This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

OESTERREICHS

HOLZ-INDUSTRIE

UND

HOLZHANDEL

VON

ALEXANDER VON ENGEL

I

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Österreichs Holzindustrie und Holzhandel.

FACHLICHE PUBLIKATION

DES

KAISERL. KÖNIGL.

TECHNOLOGISCHEN GEWERBE-MUSEUMS IN WIEN.

ÖSTERREICHS

HOLZ-INDUSTRIE

UND

HOLZHANDEL.

TECHNISCHE, WIRTSCHAFTLICHE UND STATISTISCHE MITTEILUNGEN FÜR HOLZINDUSTRIELLE, HOLZHÄNDLER, FORSTWIRTE U. S. W.

EINE MONOGRAPHIE

VON

KAISERLICHEN RAT

ALEXANDER VON ENGEL

K. K. KOMMERZIALRAT, HOLZINDUSTRIELLER.

MIT ZAHLREICHEN IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

MIT EINEM GELEITWORTE VON DR. WILHELM EXNER.

I. TEIL.

WIEN.

WILHELM FRICK, KAISERL. UND KÖNIGL. HOFBUCHHANDLUNG.

1907.

SD 187
E 55
v.1

K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

Inhalt.

Seite

Geleitwort VII

Einleitung IX

1. Die Aufarbeitung des Rohholzes im Walde.

Holzfällung 1

Werkzeuge zur Aufarbeitung des Holzes im Walde 5

a) Bukowina 7

b) Galizien 9

c) Kärnten, Krain, Görz, Gradiska, Istrien und Dalmatien . . 11

d) Niederösterreich 13

e) Salzburg 15

f) Tirol und Vorarlberg 17

Wagnerholz 25

Siebreifen, Siebränder, Spaltschindeln 28

Bezimmertes Holz 29

Binderholz, Faßholz 33

Holzverkohlung 35

2. Holzrückung 41

3. Der Riesweg 48

4. Holzbringung.

Bukowina 71

Galizien 74

Kärnten 76

Krain 77

Küstenland, Istrien, Dalmatien, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Böhmen 78

Oberösterreich und Salzburg 80

Salzburg 81

Tirol und Vorarlberg 82

5. Holzbringung auf einer Kunststraße 93

6. Holzrutschen 121

7. Drahtriesen 122

8. Einseitige Drahtseilbahn 130

9. Die Rollbahnen 149

Die Verwendung und das System des Freibahnzuges 178

Seite

10. Die Holztransporte zu Wasser 184
11. Die Aufarbeitung des Holzes in Sägewerken 192
Die Forstindustrie in der Bukowina 195
a) Furnierfabrikation 225
b) Dachschindeln 231
c) Erzeugung von Fässern aus gesägten, weichen Hölzern . . 232
d) Zündholzdraht 236
12. Typen für Sägewerksanlagen 238
13. Aufarbeitung des Holzes in Fabriken und Werkstätten.
a) Böttcherei 248
b) Holzstoff- und Zellulosefabrikation.
I. Einleitung 253
II. Holzstoff- und Holzstoffwarenfabrikation 259
III. Die Zellulosefabrikation 271
c) Holzwolle 273
d) Kistenindustrie 280
e) Korb- und Flechtweidenindustrie 285
f) Tischlerei.
A. Bautischlerei 287
B. Möbeltischlerei 291
C. Möbel aus gebogenem Holze 303
g) Parkettenindustrie 322
I. Tafelparketten 323
II. Friesbrettchen 327
h) Verwendung des Holzes zum Wagen- und Waggonbau 332
i) Die Verwendung des Holzes in der Zimmerei 336
k) Diverse Holzindustrien 342
I. Holzornamente 342
II. Stockfabrikation 346
l) Verwertung der Holzabfälle 350
m) Chemische Industrie 353
n) Sonstige Verwendung des Holzes 355
14. Holzimprägnierung 358
15. Gewerbliche Lehranstalten für holzverarbeitende Industrien . . 367

Geleitwort.

Vor 25 Jahren debutierte der Holzhändler und Holzindustrielle Alexander Engel in Fünfkirchen mit einer Monographie über Ungarns Holzindustrie und Holzhandel.

Der Fall, daß ein Praktiker, befähigt auch zur schriftstellerischen Arbeit, seine Erfahrungen und Beobachtungen im eigenen Beruf zu Nutz und Frommen der auf demselben Gebiete tätigen Mitbürger veröffentlicht, steht ziemlich vereinzelt da. Das technologische Gewerbemuseum zögerte nicht, dem Buche Engels den Weg in die Öffentlichkeit zu erleichtern und dasselbe den Fachkreisen zu empfehlen. Das Unternehmen fand vielseitig Anklang und Anerkennung, obwohl sich der Verfasser ausschließlich mit den Harthölzern beschäftigte. Zehn Jahre später ließ Alexander von Engel, zwischenzeitig nach Wien übersiedelt, den zweiten Teil seines Werkes, der den Weichhölzern Ungarns gewidmet war, erscheinen.

Auch dieser Band fand eine freundliche Aufnahme und es konnte daher nicht überraschen, daß Herr von Engel seinen literarischen Neigungen eine neue Aufgabe stellte. Er unternahm es, die Holzindustrie und den Holzhandel Österreichs darzustellen, trennte das weitausgebreitete Gebiet, jedoch diesmal nicht nach den zwei großen Gruppen, die sich in Ungarn ziemlich scharf in der Praxis voneinander absondern, er widmete vielmehr den ersten Band der Aufarbeitung im Walde, der Holzbringung und der Bearbeitung in Sägewerken, Fabriken und Werkstätten, während der zweite Band die holzverarbeitenden Hausindustrien, den Holzhandel und die Forststatistik erörtert.

Außerdem ist ein Supplementheft in Aussicht gestellt, in welchem das gewerbliche Bildungswesen und die Gewerbe-

förderung insoweit besprochen werden, als sie sich mit dem Gesamtgebiete der Holzverarbeitung und Verwertung befassen.

Die Vorzüge der Abhandlungen Engels, sorgfältige Berücksichtigung des dem Autor zugänglichen literarischen Materials und klare anspruchslose Vermittlung der aus seiner eigenen Berufstätigkeit fließenden Quellen der Erkenntnis der einschlägigen Verhältnisse begegnen uns auch in der neuen Publikation. Man kann mit Bestimmtheit vorhersagen, daß das zweibändige Werk Engels in der Fachwelt mit Interesse begrüßt werden wird und ich kann nur wünschen, daß das durch den unermüdlichen, konsequent strebenden Fachmann vorbildlich auf andere Empyriker einwirken möchte.

Ich empfehle die Frucht der fleißigen Studien des Herrn Kommerzialrates und kaiserl. Rates Alexander von Engel der wohlwollenden Beurteilung und Beachtung seiner Berufsgenossen.

Wien, Ende Juni 1907.

Dr. Wilhelm Exner.

Einleitung.

Der Versuch, die Holzindustrie und den Holzhandel Österreichs in einer zusammenhängenden und möglichst eingehenden Weise zu beschreiben, ist bis heute nicht unternommen worden.

Unter den vielen Ursachen mag wohl mit ein Grund der gewesen sein, daß speziell die Holzindustrie eine außerordentlich vielseitige ist. — Der Verfasser hat es in vorliegendem Werke unternommen, die Aufarbeitung des Holzes von der Fällung des Stammes im Walde angefangen, bis zum fertigen Holzindustrieartikel zu schildern.

Nicht bloß die Aufarbeitung selbst und die dabei zur Verwendung gelangenden Werkzeuge und Maschinen, sondern auch die verschiedenen Arten der Holzbringung, vom einfachsten Fuhrwerke bis zu dem in neuester Zeit eingeführten Freibahnzuge, wurden beschrieben.

Ferner wurde die Darstellung der Holzausnützung sowie eine Beschreibung der holzverarbeitenden Industrien und der Hausindustrie gegeben.

Die Beschaffung der im vorliegenden Werke enthaltenen Auskünfte, Zeichnungen und Daten, dann die Studien, die an Ort und Stelle in den verschiedenen holzverarbeitenden Etablissements, Maschinenfabriken usw. vorgenommen wurden, waren die Arbeit vieler Jahre.

Die Ausführung hätte auf zuviel Schwierigkeiten gestoßen, wenn nicht die Einsicht der maßgebenden Faktoren dem Verfasser die Möglichkeit geboten hätten, in den Besitz dieser Behelfe zu gelangen. — Es soll daher schon an dieser Stelle für Förderung und Mithilfe der verbindlichste Dank zum Ausdrucke gebracht werden.

Insbesondere gebührt dieser Dank dem k. k. Ackerbauministerium und dem Vorstande des technischen Departements für die Verwaltung der Staats- und Fondsforste, Herrn Ministerialrat Artur Heidler, sowie dem Forst- und Domänendirektor Herrn Hofrat Ziegelbauer, dann dem k. u. k. Reichskriegsministerium und der Marinesektion desselben, der Direktion der k. k. Staatsbahnen, dem Kuratorium des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums, dessen Präsidenten Herrn Sektionsschef Dr. Wilhelm Exner und dem Direktor dieses Institutes Herrn Regierungsrat Georg Lauboeck.

Durch die lange Dauer, welche die vorliegende Arbeit in Anspruch nahm, mag eine oder die andere Date durch neuere überholt sein. — Um jedoch auch die neuesten Übersichten zu bieten, hat sich der Verfasser entschlossen, diese im Vereine mit Holzverkaufsbedingnissen, den letzten statistischen Ausweisen u. m. a. in einem Supplementhefte erscheinen zu lassen.

Wenn das vorliegende Werk den Zweck, den der Verfasser vor Augen hatte — einerseits eine Monographie der Holzindustrie und des Holzhandels Österreichs zu bieten, anderseits ein Hilfsbuch zu schaffen, welches nicht nur den Anfänger in seinen Studien unterstützen, sondern auch den praktischen Fachmann zu Vergleichen bei der Anlage von Transportmitteln, Sägewerken und sonstigen holzverarbeitenden Etablissements anregen soll — erreicht hat, dann waren die Opfer, welche dieser Arbeit gebracht wurden, nicht vergeblich.

Möge dieses Werk in Fachkreisen eine freundliche Aufnahme finden!

Wien im Juni 1907.

Der Verfasser.

1. Die Aufarbeitung des Rohholzes im Walde.

Holzfällung.

Das Fällen der Stämme im Walde erscheint auf den ersten Blick als eine sehr einfache Arbeit; sie wird ja zumeist von den Bauern des Landes vorgenommen.

Und doch erfordert diese scheinbar so einfache Arbeit Sachkenntnis und Überlegung, soll sie nicht eine Gefährdung der körperlichen Sicherheit der Arbeiter verursachen, auch Schaden an den übrigen Waldbeständen anrichten.

Es sollen hier in Kürze der Fällungsprozeß geschildert, sowie auch die dazu verwendeten Werkzeuge, die je nach den ortsüblichen Verhältnissen und den einzelnen Kronländern grundverschieden sind, in Wort und Bild dargestellt werden.

Die Fällung selbst geschieht auf folgende Art:

Der Stamm wird gegen die Fallseite, d. i. jene Seite, nach welcher derselbe stürzen soll, zirka 30 bis 40 Zentimeter vom Boden entfernt, Abbildung 1 bei *a* bis etwa zur Hälfte mit der gewöhnlichen Fällaxt eingekerbt, sodann von der entgegengesetzten Seite mit der sogenannten Bauchsäge bei *b* eingeschnitten und durch Zuhilfenahme von Holz- oder Eisenkeilen aufgekeilt und zum Stürzen gebracht. Abbildung 1 veranschaulicht diese Art der Baumfällung.

Eine andere Art der Fällung, bei welcher nur die Hacke verwendet wird, zeigt die Abbildung 2. Hier wird der Stamm zuerst bei *d* bis über die Mitte der Stammdicke eingehackt, wobei darauf zu achten ist, daß die untere Fläche der Einkerbung horizontal sei; sodann wird auf der entgegengesetzten Hälfte des Stammes 10 bis 15 Zentimeter höher als die erste Einkerbung bei *c* eine zweite keilförmige Öffnung gehackt.

Ist der Stamm gerade gewachsen und die Verteilung der Äste eine gleichförmige, so wird derselbe in der Richtung des erstgeführten Einschnittes stürzen. Neigt sich jedoch der Stamm nach der anderen Richtung, so kann ein Umstürzen in der gewünschten Richtung dadurch erzielt werden, daß in die

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

später eingehackte Öffnung Keile getrieben werden, die das Umstürzen in der ursprünglichen Richtung veranlassen.

Um eine günstige Ausnützung des wertvollen Erzstammes zu erzielen und diesen in einem möglichst langen Stücke gewinnen zu können, empfiehlt sich die in Abbildung 3 wiedergegebene Art der Stammfällung.

Zunächst wird der Stamm ringsherum ausgegraben, damit die Einkerbungen möglichst nahe an den Wurzeln geführt werden können.

Nachdem nun die über die Stammitte reichende Einkerbung, welche die Fallrichtung geben soll, angebracht ist, wird der Stamm ringsherum mit der Hacke weiter eingekerbt, wie die Abbildung 3 bei *c* zeigt — und zum Umstürzen gebracht.

Endlich ist noch die Baumrodung zu erwähnen, welche eine sorgfältigere Ausnutzung der Stämme ermöglicht und außerdem die Gefahr des massenhaften Auftretens des Rüsselkäfers hintanhält.

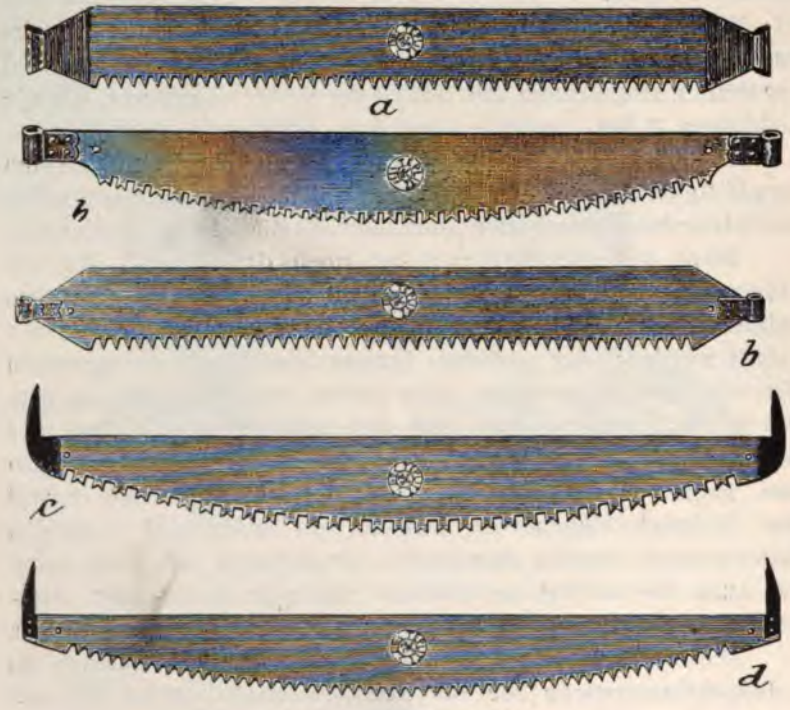
Diese Art der Fällung hat noch den Vorteil, daß die Stämme nicht so rasch und auch nicht so hart auffallen als jene Stämme, welche nach den in Abbildung 1 und 2 geschilderten Arten gefällt werden; der gerodete Stamm hängt noch an einzelnen Wurzeln, die langsam aus dem Boden herausgezogen werden. Durch die Baumrodung läßt sich auch noch ein Teil des Wurzelholzes verwerten, was besonders in holzarmen Gegenden von großer Wichtigkeit ist. Bei der Rodung wird zuerst das Erdreich ringsherum entfernt, die horizontal liegenden Seitenwurzeln werden abgehackt oder abgesägt und wenn möglich auch die vertikal ins Erdreich ragenden Haupt- oder Herzwurzeln mit dem stürzenden Stamme aus dem Erdreiche entfernt.

Diese Art der Baumfällung kommt häufig in Galizien im I. Inspektionsbezirke für die Forstwirtschaftsbezirke Niepołamice — Stanisławice — Gawłowek und Grobla vor.

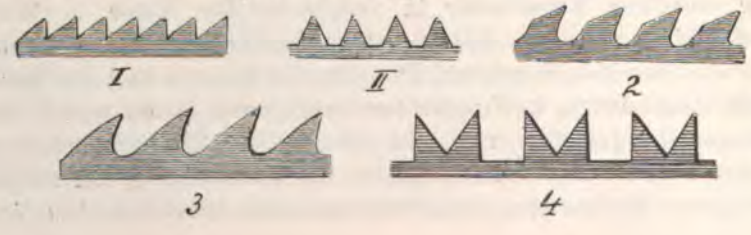
Die Werkzeuge, welche zum Fällen der Stämme, zum Ablängen der Blöcke und zur Aufarbeitung der Blochteile in den Waldungen der einzelnen Kronländer verwendet werden, sind verschiedener Art. Fast ließen sich diese Verschiedenartigkeiten auf die Eigentümlichkeiten der einzelnen Nationalitäten unserer vielsprachigen Monarchie zurückführen. Soweit bekannt ist, wurde es bisher noch niemals versucht, die Handwerkzeuge der mit der Aufarbeitung des Holzes beschäftigten Arbeiter der einzelnen Kronländer in vergleichender Weise in Wort und Bild vorzuführen. Die nachstehenden Tafeln sind auf Grund der von den k. k. Forst- und Domänendirektionen und den ihnen unterstehenden k. k. Forstämtern gelieferten Daten und Zeichnungen hergestellt; vielleicht bietet diese Zusammenstellung manche Anregung und ermöglicht die Verwendung von zweckmäßigeren Werkzeugen gegen veraltete, unzweckmäßige dieser Art.

Tafel I.

Zug-Sägen.



Spalt-Sägen.



Werkzeuge zur Aufarbeitung des Holzes im Walde.

In der ganzen Monarchie bedient man sich überall dort, wo Holz zum Teile oder gänzlich im Walde aufgearbeitet wird, der Zugsägen zum Querschneiden der Stämme und Stammabschnitte; ferner der Spaltsägen zum Schneiden der Pfosten, Bretter und des Bauholzes.

Diese Sägen sind in den Abbildungen (Tafel I) ersichtlich. Zugsägen sind aus Gußstahl hergestellte, polierte Sägeblätter, die an den beiden Enden entweder geschweißte Ohren (Fig. *a*) oder angenietete Ohren (Fig. *b*) haben.

Eine andere Art von Sägen haben geschweißte Angeln (Fig. *c*) und endlich gibt es auch Sägen mit angenieteten Angeln (Fig. *d*).

Wie aus den Illustrationen ersichtlich ist, haben diese Sägen verschiedene Zahnformen, die hier angeführt werden sollen. Man unterscheidet:

1. Spitzzähne:
   I. liegende Form,
   II. stehende Form.
2. Hakenzähne.
3. Wolfzähne.
4. Doppel- oder M-Zähne.

Das sind die wesentlichsten Zahnformen; doch gibt es auch bei diesen einzelnen Sorten verschiedene Abänderungen, die hauptsächlich durch den ortsüblichen Gebrauch bedingt werden. (S. Taf. III.)

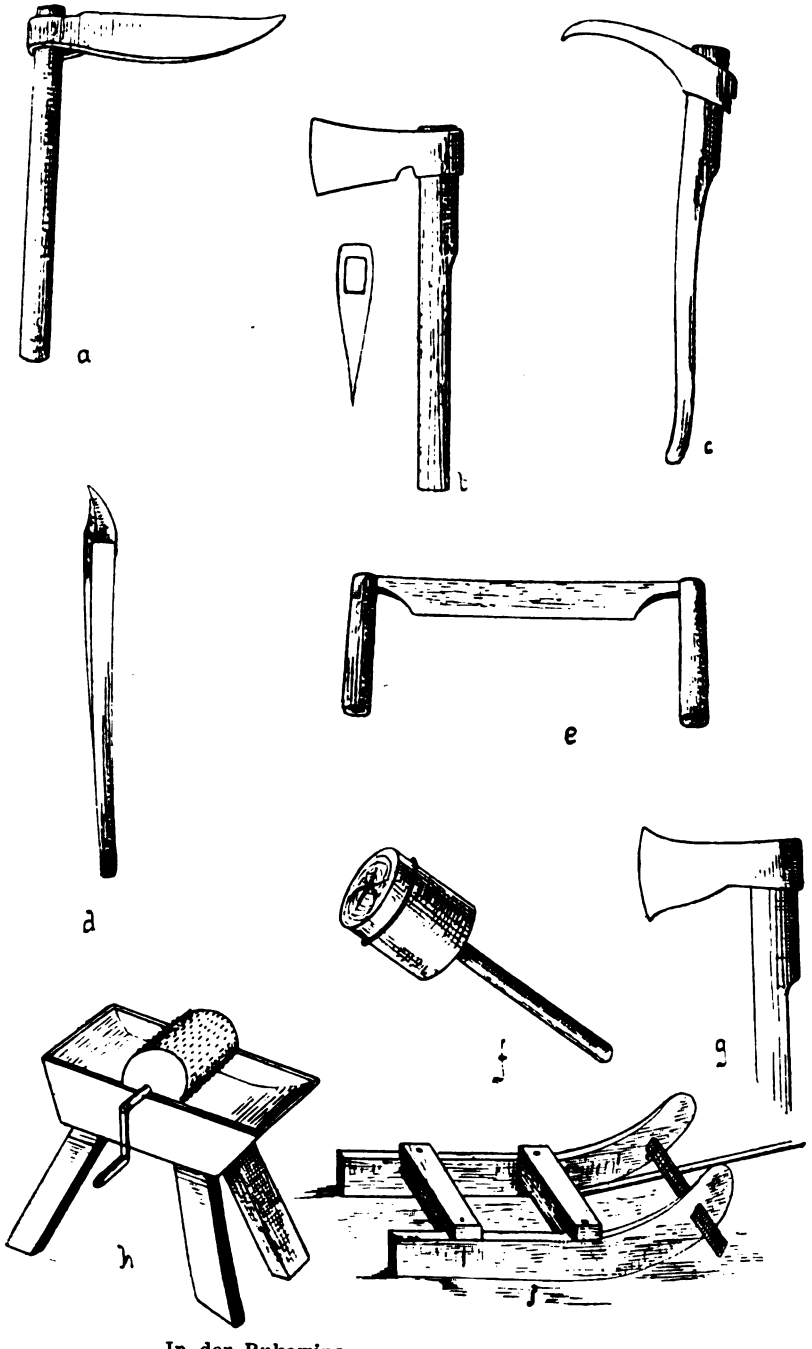
Es ist bekannt, daß Arbeiter, die gewohnt sind, mit Zugsägen zu arbeiten, die Spitzzähne haben, sich nur sehr schwer bestimmen lassen, Sägen mit anderen Zahnformen zu benützen; sie verstehen auch kaum deren richtige Behandlung, da sie von ihrer frühesten Jugend auf gewöhnt sind, mit Sägen, wie solche ihre Vorfahren benützt haben, zu arbeiten.

Die Längen der Sägen beginnen bei 103 Zentimeter und steigen in der Regel von 8 zu 8 Zentimeter — bis zur Länge von 190 Zentimeter. Die Breiten variieren zwischen 105 und 171 Millimeter.

Ähnlich den Zugsägen sind die sogenannten Wiegen-, auch Bogensägen genannt. Diese werden ebenfalls poliert und haben angeschweißte oder angenietete Ohren oder Angeln.

Sie unterscheiden sich von den oben beschriebenen Zugsägen nur dadurch, daß sie in bedeutend größeren Breitendimensionen Verwendung finden. Während hier die Längen bei 111 Zentimeter beginnen und mit 190 Zentimeter ihren Abschluß finden (steigend von 8 zu 8 Zentimeter), beginnen die Breitendimensionen bei 185 Millimeter und enden mit 260 Millimeter (185, 200, 210, 220, 235, 250, 260 Millimeter). Diese Wiegsägen haben zumeist Spitzzähne, aber auch Doppel-, respektive M-Zähne; sie werden ebenfalls aus Gußstahl hergestellt und soll hiezu nur bestes Material verwendet werden.

Tafel II.



In der Bukowin[illegible] [illegible]ge.

a) Bukowina.

Auf der Tafel I sind die verschiedenen Zug- und Bauchsägen, wie sie in der Bukowina und in anderen Kronländern verwendet werden, abgebildet.

Die Tafel II zeigt

a) das Schindeleisen zur Erzeugung der Dachschindel;

b) die gewöhnliche Fällaxt (auch Karpathenaxt genannt) mit Keilform;

c) die Sapine (auch Zapine genannt), diese kommt bei der Holzrückung in Verwendung; der Stiel ist mehr gerade;

d) die Hebelstange zum Rücken der Stämme und Aufladen derselben auf den Wagen;

e) das Reifmesser, wird ebenfalls bei der Erzeugung der Dachschindeln verwendet;

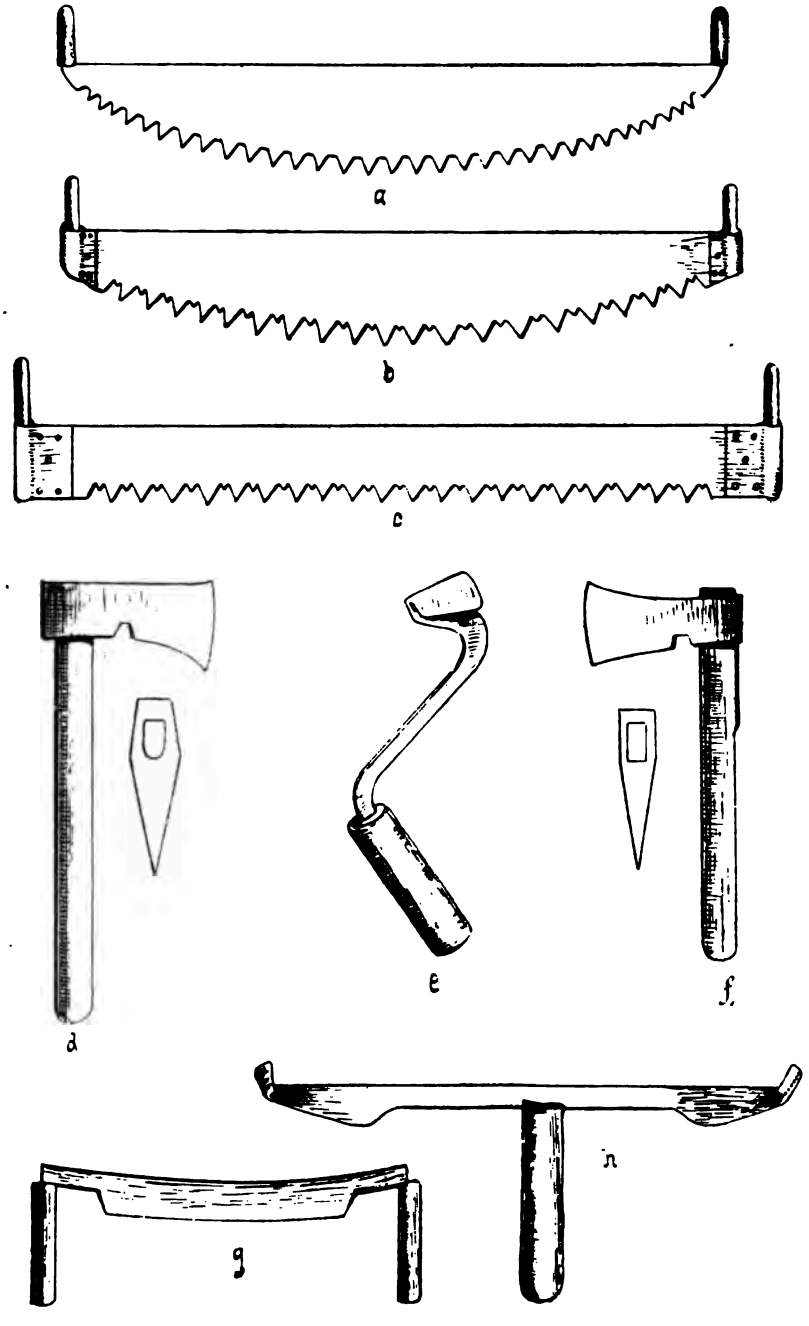
f) den hölzernen Handschlägel, wird zur Schindelerzeugung und sonstigen Holzbearbeitung benützt;

g) Hacke (Spaltaxt);

h) den Schleifstock oder Schleifstein zum Schleifen der Werkzeuge;

i) kleinen Handschlitten, steht bei der Rückung der leichten Holzsorten in Verwendung.

Tafel III.



In Galizien gebräuchliche Werkzeuge.

b) Galizien.

Tafel III.

a) Die Zugsäge, allgemein gebräuchliche Form mit stehenden Spitzzähnen, die Angeln sind geschweißt;

b) zeigt eine andere Art von Zugsäge; zwischen den großen Spitzzähnen befinden sich kleine Zähne; die Ohren zur Aufnahme der Holzgriffe sind angenietet;

c) die Zahnform der unter *c* angeführten Zugsäge ist die gleiche wie bei *b*; hier sind die Zähne nicht an einer segmentförmigen, sondern an einer geraden Linie; die Ohren sind auch hier angenietet;

d) stellt die in den k. k. Forstwirtschaftsbezirken gebräuchliche Fällaxt dar;

e) Nutreißer, wie dieser zur Schindelerzeugung im Forstwirtschaftsbezirke Delatyn benützt wird;

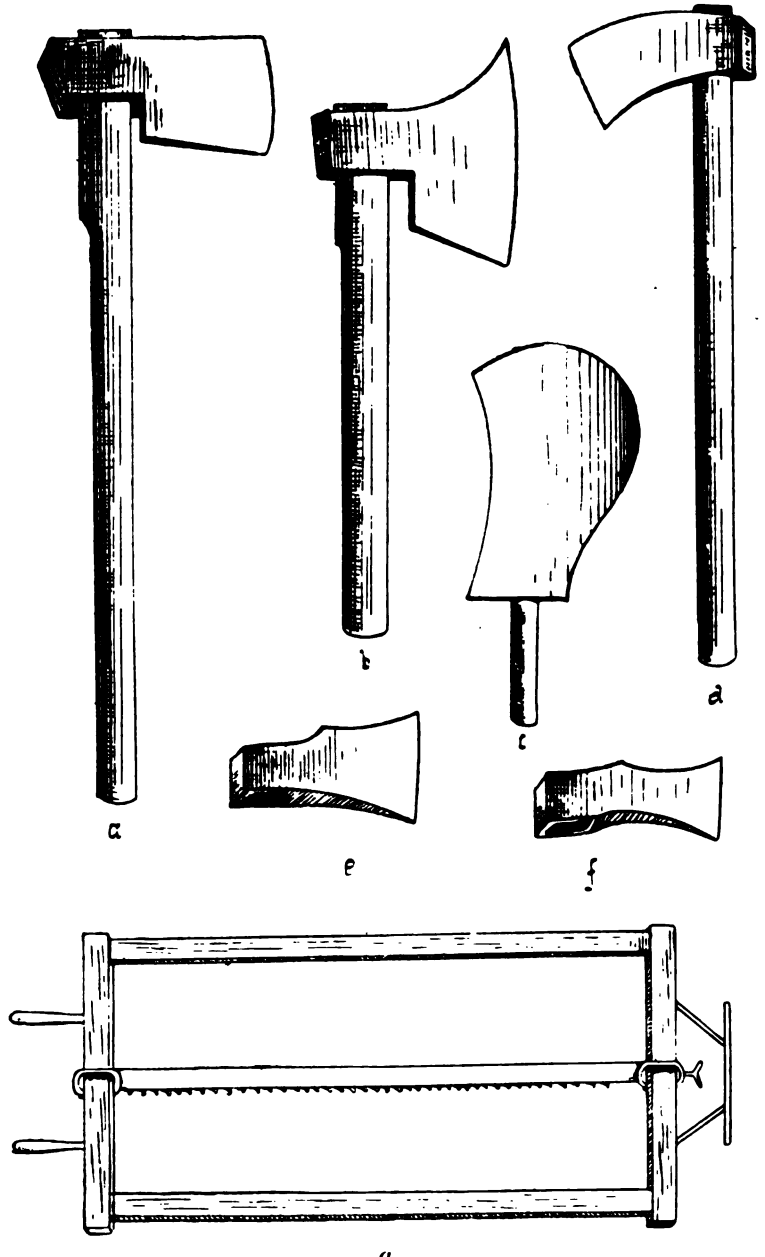
f) Fällaxt, ebenfalls in verschiedenen Bezirken gebräuchlich;

g) Reifmesser mit segmentförmiger Linienführung (auch Bogenzimmermannreißer genannt), wird bei der Schindelerzeugung etc. verwendet;

h) Nutreißer, wie er im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Dora benützt wird.

Das auf Seite 39 befindliche Bild zeigt eine Naturaufnahme von drei Holzarbeitern nebst ihren Werkzeugen im Forstwirtschaftsbezirke Rafajłowa in Galizien.

Tafel IV.



In Kärnten, Krain, Görz, Gradiska, Istrien und Dalmatien gebräuchliche Werkzeuge.

c) Kärnten, Krain, Görz, Gradiska, Istrien und Dalmatien.

In diesen Kronländern sind hauptsächlich die auf Tafel IV ersichtlichen Hacken etc. in Verwendung. Die gebräuchlichsten Sägen sind auf Tafel I ersichtlich.

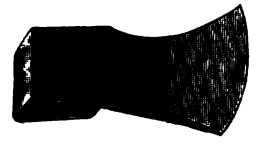
Tafel IV *a* bis *d* Werkzeuge, wie solche im Forstwirtschaftsbezirke Montana, Istrien, im Gebrauche sind.

a) Spalthacke (Montana, Stiellänge zirka 93 Zentimeter);
b) Bezimmerungsaxt, Stiellänge 50 Zentimeter;
c) Hippe, Holzgriff 13 Zentimeter lang, Eisenteil 32 Zentimeter lang, 13 Zentimeter breit;
d) Fällaxt, Stiellänge zirka 80 Zentimeter, Axt zirka 18 Zentimeter lang, mit 10 Zentimeter breiter Schneide;
e) Krainerhacke, in allen Kronländern in Verwendung;
f) Maßhacke;
g) gerade Säge, zum Schneiden von Pfosten etc. Blattlänge 148 Zentimeter, Rahmenbreite 102 Zentimeter, Grifflänge 44 Zentimeter. Auch diese Säge ist im Forstwirtschaftsbezirke Montana im Gebrauche.

Am beliebtesten sind die Fällaxt (Abb. *d*), die sogenannte Maßhacke (Abb. *f*), die Bogen- und Zugsäge (Abb. *g*), die Hippe (Abb. *c*). In den Bezirken Villach und Tarvis, sowie in allen Bezirken Krains, wird die sogenannte Krainerhacke (Abb. *e*) vorgezogen. In den Niederwäldern Istriens und Dalmatiens ist die Hippe im Gebrauch.

Sehr verbreitet sind auch die im Hammerwerk von Georg Langegger & Co. in Weißbriach, Kärnten, erzeugten, in Abbildung 4 veranschaulichten und aus I[a] Tiegelgußstahl hergestellten Holzhacken; *a)* Kliebhacke; *b)* Krainer- oder Asthacke; *c)* Malarienhacke; *d)* Zapine.

a) Kliebhacke.



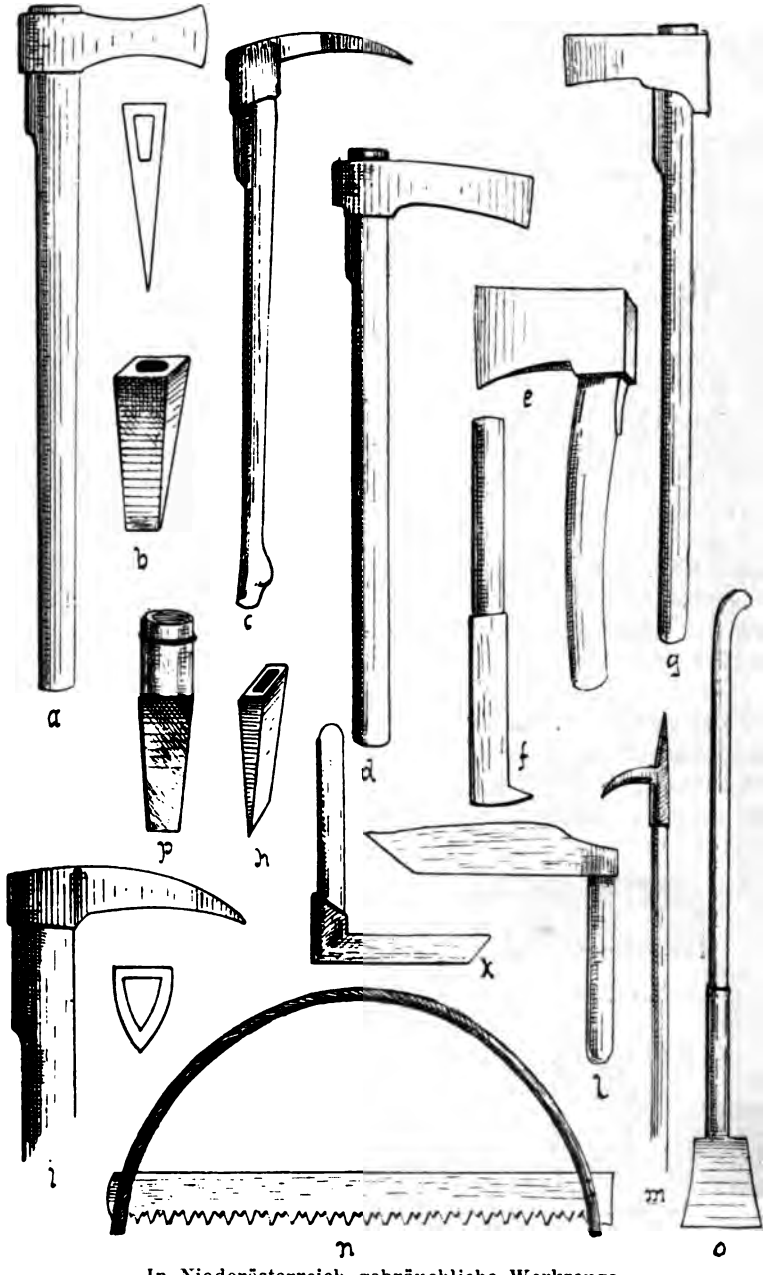
b) Krainer- oder Asthacke.

c) Malarienhacke.

d) Zapine.

Abbildung 4.

Tafel V.



In Niederösterreich gebräuchliche Werkzeuge.

d) Niederösterreich.

Auf der Tafel V sind die in Niederösterreich gebräuchlichen Werkzeuge abgebildet.

a) Asthacke (überall in Verwendung);

b) Spaltkeil (im Forstwirtschaftsbezirke Allentsteig gebräuchlich);

c) Sapine (bei der Forst- und Domänenverwaltung St. Pölten in Verwendung);

d) Maishacke, auch Mösl genannt (ebenfalls bei der Domänenverwaltung St. Pölten in Verwendung);

e) Hacke zum Stockroden (bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in St. Joachimstal im Gebrauche);

f) Rindenschäler (auch Schinder genannt), bei der Forst- und Domänenverwaltung in Mariazell in Verwendung;

g) Mösel (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Allentsteig);

h) und *p)* Spaltkeile (bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in St. Pölten);

i) Sapel (auch Bloch- und Scheitersapel), im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Mürzsteg;

k) Schindelspalteisen;

l) Schindeleisen (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Frein);

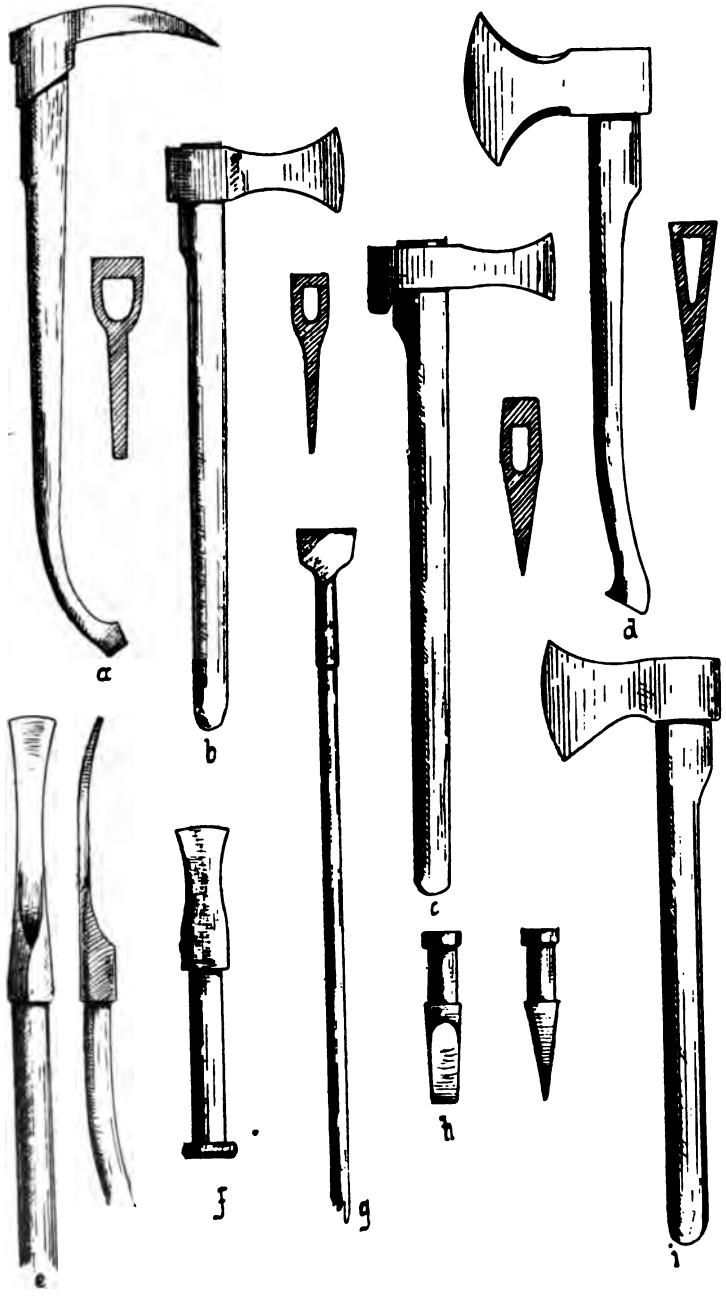
m) Griesbeil (k. k. Forstwirtschaftsbezirk Mürzsteg);

n) Bogensäge für Durchforstungen (Bügelsäge), bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in St. Pölten;

o) Entrindungshobel (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Allentsteig).

Die auch in Niederösterreich gebräuchlichen Gerade-, Quer- oder Schrotsägen, auch Bauchsägen, Mondsägen, sind auf der Tafel I abgebildet.

Tafel VI.



In Salzburg gebräuchliche Werkzeuge.

e) Salzburg.

Auf Tafel VI sind die meisten der in den Waldungen Salzburgs im Gebrauche stehenden Werkzeuge dargestellt.

Auch hier sind die auf Tafel I abgebildeten Bauch-, Bogen- und Wiegensägen in Verwendung.

a) die Sapine, am unteren Griffende stark gebogen;

b) und *i)* die Fäll- oder Waldaxt, auch Schrotaxt genannt;

c) die Kliebe- oder Spaltaxt;

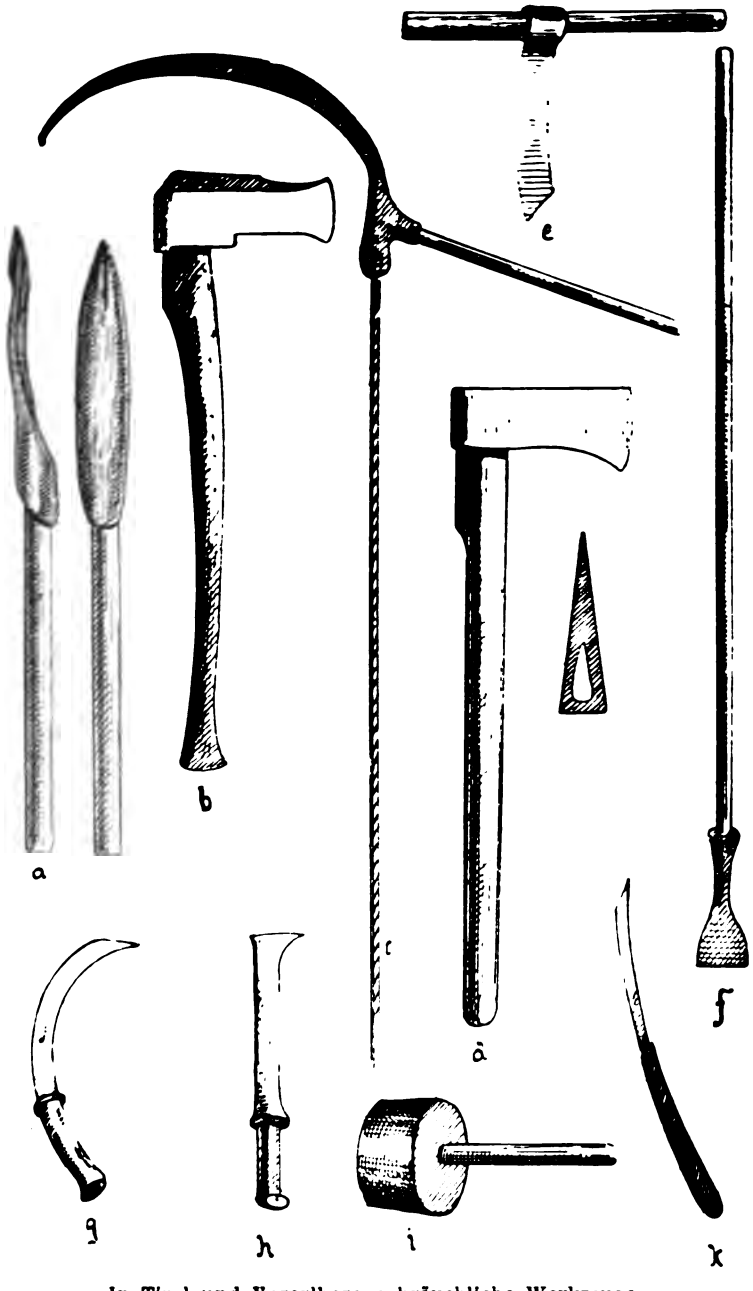
d) die leichte Asthacke;

e) und *g)*; Rindenschäler, auch Handschopfer oder Schindeisen genannt;

Zur Schindelerzeugung kommt auch hier das bekannte Schindeleisen (volkstümlich Kliebbretteisen genannt), sowie das Reifmesser, welche beide auf Tafel II und III ersichtlich sind, in Verwendung.

f) und *h)* Keile in verschiedener Form, aus Eichen- und Buchenholz hergestellt.

Tafel VII.



In Tirol und Vorarlberg gebräuchliche Werkzeuge.

f) Tirol und Vorarlberg.

Trotz des verhältnismäßig kleinen Terrains, welches die beiden Kronländer einnehmen, sind die Werkzeuge, die zu gleichen Zwecken verwendet werden, wie z. B. die Rindenschäler, Sapinen usw., doch grundverschieden.

Es steht dies jedenfalls im Zusammenhange mit den verschiedenen Nationalitäten, welche Tirol und Vorarlberg bewohnen.

Auf der Tafel VII ist:

a) Der im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Predazzo gebräuchliche Rindenschäler abgebildet. Der Holzstiel ist zirka 50 Zentimeter lang, das Schäleisen hat zirka 28 Zentimeter Länge;

b) schwere Asthacke, bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Pillersee in Verwendung;

c) Ziehstange (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Predazzo).

d) Fällaxt (ebendaselbst);

e) Schindeleisen (Forst- und Domänenverwaltung Erpfendorf);

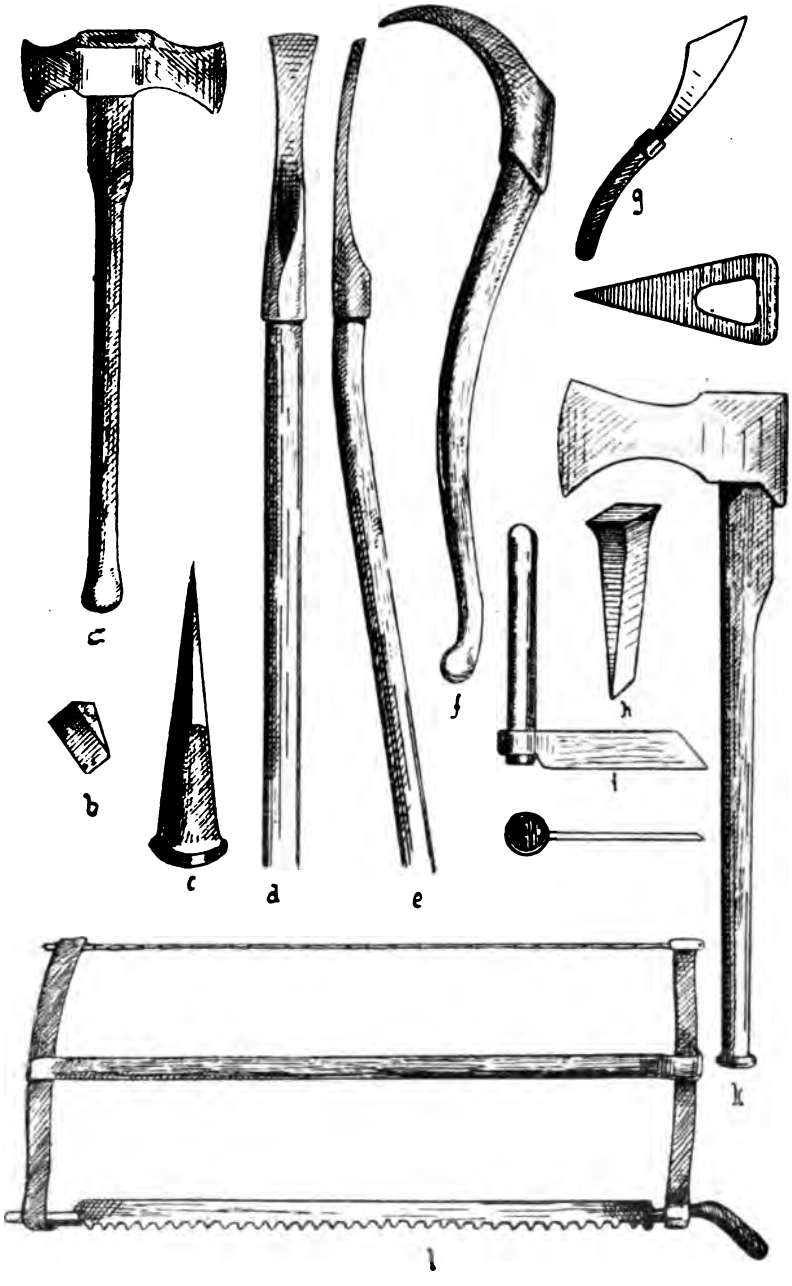
f) Stoßeisen, auch Schepser genannt (Forst- und Domänenverwaltung Thiersee), wird zur Entrindung der Blöcke außer der Saftzeit benutzt. — Die Länge des Holzstieles ist 1·50 Meter, die Länge des Eisenteiles 30 Zentimeter. Die Schneidefläche hat 10 Zentimeter Breite;

g) und *h)* Schäleisen oder Schinder (k. k. Forst- und Domänenverwaltung Thiersee), wird zur Entrindung des Holzes während der Saftzeit benutzt;

i) Holzschlögel zur Schindelerzeugung (Forst- und Domänenverwaltung Erpfendorf), zum Schindeleisen *e)* gehörig.

k) Flacheisen mit Holzgriff, leicht gebogen, geschärft, dient zum Entrinden der Stämme (ebenfalls in Erpfendorf in Verwendung).

Tafel VIII.



In Tirol und Vorarlberg gebräuchliche Werkzeuge.

Tafel VIII.

a) Doppelaxt (bei den k. k. Forst- und Domänenverwaltungen in Pillersee und Erpfendorf in Verwendung);

b) Holzkeil und

c) Eisenkeil (beide bei der k. k. Domänenverwaltung Erpfendorf in Verwendung);

d) und *e)* Schäleisen, Vorder- und Seitenansicht;

f) Sapine (Sapi, Zappel, bei der Forst- und Domänenverwaltung Thiersee) mit stark gebogenem Holzgriff;

g) Schepser (Schinder, bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Steinberg) zum Entrinden der Stämme.

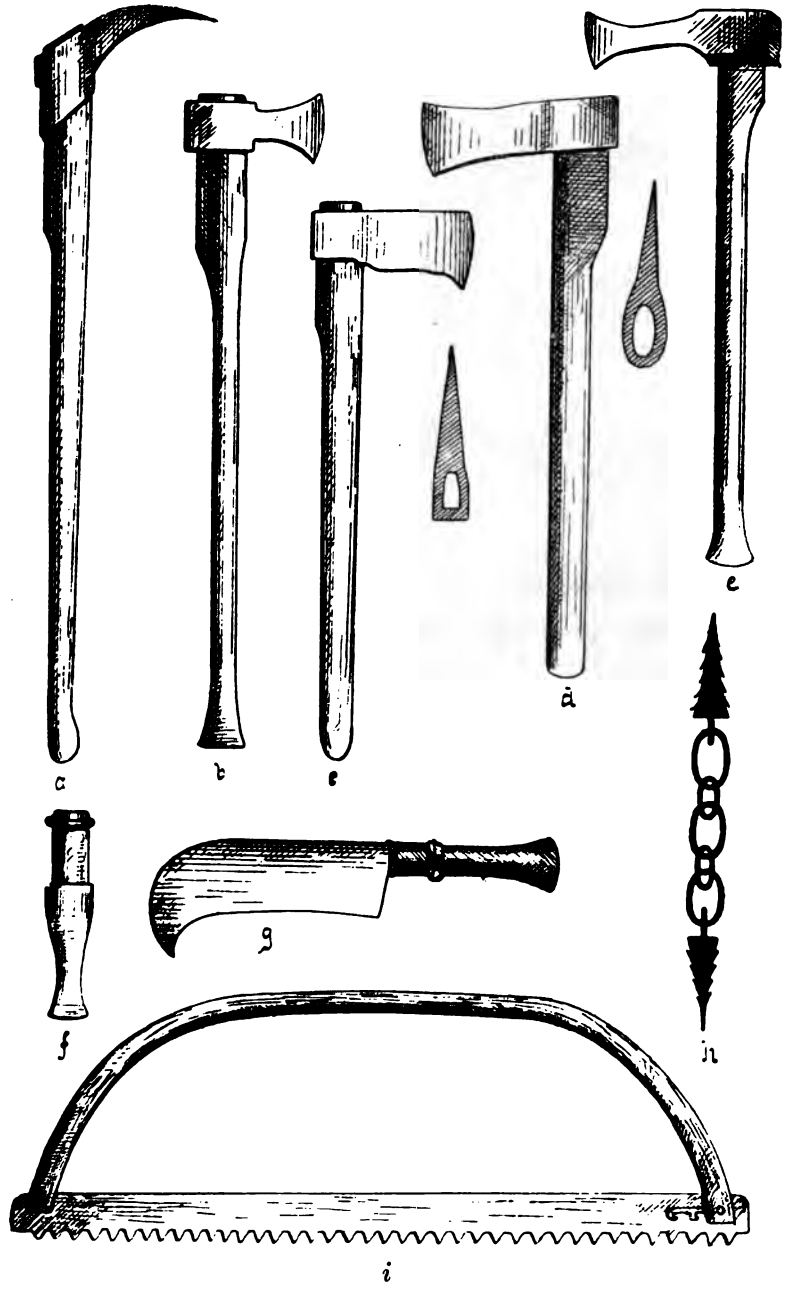
h) Keil aus Eisen, auch Wolfel genannt (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Brixen verwendet);

i) Schindeleisen;

k) Spalt- oder Kliebhacke, k. k. Forst- und Domänenverwaltung Thiersee;

l) Spannsäge, zum Aufschneiden von Brenn- oder Zelluloseholz (bei der Forst- und Domänenverwaltung Erpfendorf).

Tafel IX.



Tafel IX.

a) Zapine (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Predazzo);

b) Asthacke (k. k. Forst- und Domänenverwaltung Pillersee);

c) Asthacke (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Predazzo);

d) Ankosthacke (im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Predazzo);

e) Schlägelhacke (Kitzbühel);

f) Spaltkeil (fast in allen k. k. Forstwirtschaftsbezirken verwendet)

g) Hippe, die zur Gewinnung der Aststreu verwendet wird (bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Pollersee);

h) Keilkette zur Verbindung der Nutzhölzer untereinander (bei der Holzbringung im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Brixen u. a.);

i) Bogensäge zur Aufarbeitung von Brennholz (nach Gayer Tiroler Bogensäge genannt, im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Cavalese u. a. in Verwendung).

Außer diesen, auf Tafel VII bis IX abgebildeten, besonders charakteristischen Werkzeugen, sind noch eine große Anzahl verschiedenartiger Werkzeuge in Gebrauch, die aber wenig von den auf Tafel I bis IX dargestellten abweichen.

Nach den bisher geschilderten Arten der Holzfällung und der dabei verwendeten Werkzeuge soll nunmehr die weitere Aufarbeitung des Holzes im Walde besprochen werden.

Ist nun der Stamm gefällt und von Wurzelteilen und Ästen befreit, dann beginnt die Aufarbeitung desselben je nach der getroffenen Bestimmung.

Und hier tritt nun an die Intelligenz des betreffenden Beamten die erste und schwierigste Aufgabe heran: nämlich die Beurteilung, zu welchem Zwecke sich der gefällte Baum am besten eignet, respektive was aus dem Stamme erzeugt werden soll. Von der richtigen Beantwortung dieser Frage hängt das Ergebnis des einzelnen Stammes, von der rationellen Ausnutzung der einzelnen Stämme der Ertrag des Waldes ab.

Während dies bei den Weichhölzern (Tannen, Fichten, Kiefern etc.) leichter ist, tritt bei den wertvolleren Harthölzern, insbesondere bei der immer seltener werdenden Eiche eine weit schwierigere Aufgabe an den Waldmanipulanten heran.

Die Aufarbeitung eines Eichenstammes kann entweder auf Spaltholz oder auf Schnittholz oder auf beide Sorten, eventuell auch nur auf behauenes Holz erfolgen. Es wird hierüber ausführlich in einem der nächsten Kapitel gesprochen werden.

Hier sei nur erwähnt, daß sofort nach der Fällung die zukünftige Bestimmung der Stammteile erfolgen muß, da es ja lediglich davon abhängt, welcher Teil im Walde selbst zur Aufarbeitung gelangt, welcher von dort fortgeschafft wird, um in einem Sägewerke zur Verarbeitung zu gelangen.

Nachdem nun die Disposition getroffen wurde, muß der Stamm in Blöcke aufgeschnitten und bezüglich der Aufarbeitung des Gipfels und der Äste weitere Verfügungen getroffen werden.

Die im Walde selbst zu verarbeitenden Stammteile werden je nach der Holzgattung zu den verschiedensten Produkten aufgearbeitet.

Fast bei allen Holzsorten wird aus den Abfällen (Gipfeln, Ästen, Wurzelstöcken) Brennholz erzeugt. Hiebei werden zwei voneinander wesentlich verschiedene Sorten hergestellt, und zwar:

a) Scheitholz (Scheiterholz), d. i. aus Stammteilen, Gipfeln und auch aus entsprechend starken Ästen hergestelltes, gespaltenes Holz. Diese Scheiter müssen — je nach der Klasse — eine Spaltbreite von mindestens 12 und eine Spaltstärke von mindestens 9 Zentimeter besitzen.

b) Prügelholz, d. i. aus schwachen Stammteilen (Durchforstungshölzern), schwächeren Gipfeln und Ästen hergestelltes und in rundem Zustande belassenes Holz, welches — je nach der Klasse — am dünnen Ende mindestens 8 Zentimeter Durchmesser haben muß.

Für diese beiden Holzsorten existieren auch Handelsusanzen, die im II. Teile dieses Buches angeführt sind.

c) Kohlholz, das ist Brennholz, welches im Walde für die Köhlerei vorbereitet wird. Hiezu wird gemischtes, und zwar teils rundes, teils gespaltenes Holz minderer Qualität verwendet.

d) Stock- oder Wurzelholz, welches aus den ausgegrabenen Stöcken gewonnen wird und keinen regelmäßigen Handelsartikel bildet. Es wird zumeist im Walde selbst nach Raummeter geschlichtet und dort an Ort und Stelle verkauft.

e) Reisig, wie jenes dünne Holz genannt wird, welches unter 7 Zentimeter Stärke aus dünneren Zweigen gewonnen wird. In der Regel wird dieses Reisigholz in Haufen geschlichtet und in öffentlichen Lizitationen an den Meistbietenden abgegeben. Seltener wird es in Bündeln auf 0·50 Meter Länge abgehackt, mit Strohbändern zusammengebunden und per Bund verkauft.

Die nächste wertvollere Holzart, die im Walde aufgearbeitet wird, sind die für **Telegraphen-** und **Telephonstangen** nötigen Stammabschnitte.

Zu diesen werden Stammteile von 6 bis 10 Meter Länge, 10 bis 12 Zentimeter Zopfstärke verwendet. Man verlangt „Erdstämme", das sind jene Stammteile, an denen noch der Wurzelanlauf erkennbar ist. Die Herstellung dieser Säulen ist die denkbar einfachste. Der Stamm wird gefällt, entastet, an den beiden Enden mit der Säge abgeschnitten, teils entrindet und teils in der Rinde belassen. Zu diesen Säulen werden, je nach dem örtlichen Vorkommen, Tannen, Fichten, Kiefer (diese drei Sorten zumeist in imprägniertem Zustande), dann Lärchen und Edelkastanien verwendet.

Jene Stangen, die imprägniert werden, müssen im berindeten Zustande zur Ablieferung gelangen, wobei besondere Sorgfalt darauf verwendet werden muß, daß die Rinde keinerlei Verletzung aufweise.

Eine ähnliche Erzeugung erfordern die

Hopfensäulen, auch Hopfenstangen genannt, aus Kiefern- oder Lärchenholz. Diese werden in entrindetem Zustande in Längen von 6 bis 9 Meter am Zopfende, möglichst 7 bis 13 Zentimeter stark geliefert. Zu Hopfenstangen werden zumeist Fichtenstämmchen, seltener Tannen von 5 bis 6 Meter Länge und 5 bis 9 Zentimeter Stärke verwendet. Das Stammende mit dem Wurzelanlauf darf nicht abgeschnitten werden und bleibt zirka 50 Zentimeter in der Rinde, der übrige Teil der Stange wird entrindet, was in der Regel mit dem Reifmesser geschieht.

Die Stangen werden, wenn diese Prozedur beendigt ist, entweder in Pyramiden aufgestellt, oder an stehende Bäume zum Austrocknen angelehnt. Der Holzhauer wird pro Stück entlohnt und wird in Mittelböhmen 2 bis 3 Heller Arbeitslohn pro Stange bezahlt.

Stangen: Derbstangen, geringe Stangen für Einfriedungen, Baustangen und Latten, Anzügl, Zaunsprossen, Zaunstecken, Deckenstangen, zum Eindecken von Strohdächern, dann Weinpfähle, Baumpfähle und viele andere Sorten werden in den Waldungen in großen Mengen erzeugt. Sie werden zumeist in Stößen von 100 Stück aufgestellt, die kürzeren Sorten in Kreuzstöße geschlichtet und je nach den Ortsverhältnissen zu besseren oder minderen Preisen abgegeben.

Einen sehr bedeutenden Bedarf an schwachem Rundholze hat der Bergbau und bildet das Grubenholz mit Rücksicht auf die großen Mengen, die beim Abbau und Streckenausbau in den Bergwerken benötigt werden, auch einen bedeutenden Handelsartikel.

Die Erzeugung des Grubenholzes, das zumeist in rundem Zustande verwendet wird, ist eine sehr einfache. Der Stamm wird gefällt, entastet, auf bestimmte Längen abgeschnitten, sodann entrindet und (selten samt Rinde) zur Ablieferung gebracht.

Zu Grubenholz werden alle möglichen Holzarten verwendet. Für jene Teile der Grube, aus der bloß die Kohle entnommen und die dann ihrem Schicksale überlassen wird, verwendet man minderwertiges Holz (auch Rotbuche, Erle und selbst weiche Hölzer), hingegen werden die Stempel für die Strecken (Stollen), sowie für die Auszimmerung derselben harte Holzsorten verwendet.

Zu Grubenholz muß gesundes, möglichst gerade gewachsenes Holz verwendet werden. — Man unterscheidet „Stempel", das sind die aufrechtstehenden Stücke der Auszimmerung, dann „Kappen", das sind die Verbindungsstücke zwischen je zwei Stempeln.

In der Regel sind die Stempel höchstens 22 bis 25 Zentimeter stark, während die Kappen 10 bis 13 Zentimeter Stärke besitzen. Die Längen sind verschieden, da in manchen Gruben die Stämme in ganzer Länge abgeliefert werden, während andere Werke wieder bestimmte Längen vorschreiben.

Die Berechnung geschieht in der Regel nach Kubikmaß, seltener pro Stück.

Die gebräuchlichsten Sorten für Grubenholz sind:

Eiche, Lärche, Kiefer, Buche, Tanne, Fichte; sehr beliebt ist auch die Akazie, wegen ihrer besonderen Zähigkeit; leider kommt sie nicht in größeren Quantitäten vor.

Papierholz (Schleif- und Zelluloseholz) wird in der Regel aus Fichtenholz erzeugt. Die Tanne ist weniger beliebt, weil sie grobfaseriger ist.

Zu Papierholz sollen in der Regel nur jüngere Bäume verwendet werden. Bei der Beschreibung der Papierfabrikation aus Holz soll darüber eingehender gesprochen werden. Hier sei bloß erwähnt, daß auch das Papierholz im Walde selbst ähnlich erzeugt wird, wie das vorhin beschriebene Grubenholz.

Da zur Papierfabrikation ganz bedeutende Holzquantitäten benötigt werden, sind auch hier Usanzen geltend, die im II. Teile dieses Werkes enthalten sind. Zu bemerken wäre nur noch, daß normales Schleif- und Zelluloseholz am Kopfe gemessen, mindestens 10 Zentimeter im Durchmesser besitzen muß und soll die Länge in der Regel 2 Meter und darüber sein; doch werden auch 1 Meter lange Stücke, nach Raummetern geschlichtet, verkauft.

Wagnerholz.

Der größte Teil der gewöhnlichen Wagenräder besitzt Felgen aus Rotbuchenholz, welche im Walde roh ausgearbeitet werden.

Das hiezu verwendete Holz muß gesund, ast- und kernfrei und leicht spaltbar sein. Verwachsenes oder verwimmertes Holz darf hiezu nicht verwendet werden.

Die Ausarbeitung geschieht in der Weise, daß vorerst Stammteile auf 80 Zentimeter Länge abgesägt werden. Sodann wird die ebene Fläche der Felgen, demnach die Breitseite in die Spaltrichtung, d. i. die Richtung der Radien des Stammstückes gelegt und in einer Entfernung von 8 bis 12 Zentimeter, je nach der Stärke der Felge, die zweite Parallelseite angezeichnet und gespalten, wie dies auch bei der gewöhnlichen Scheiterholzerzeugung geschieht. Spaltkeile aus Holz- oder Eisen dienen zum leichteren Abspalten der einzelnen Scheiter. Aus diesen Scheitern wird die rohe Felge derart ausgearbeitet, daß an der äußeren Seite an beiden Enden ungefähr 6 bis 8 Zentimeter abgehackt werden, während die innere Seite segmentförmig ausgearbeitet wird. Das Segment hat etwa 5 bis 6 Zentimeter Pfeilhöhe.

Der Wagner kann eine derart roh vorgearbeitete Felge, da ihm noch immer genug Material übrig bleibt, um einen größeren oder kleineren Radius auszuarbeiten, sowohl für das Vorderrad als auch für das Hinterrad verwenden.

In Gegenden, wo das Rotbuchenholz schon teuerer ist, werden auch Felgen aus gesägten Pfosten ausgeschnitten.

Doch kann es da leicht vorkommen, daß das Holz „über den Spahn", wie der landesübliche Ausdruck lautet, geschnitten wird, wodurch es die Festigkeit verliert und beim Eintreiben der Speichen leicht auseinandergespalten werden kann. Es sind daher Felgen aus gespaltenem Holz hergestellt, jedenfalls jenen aus gesägtem vorzuziehen.

Der zweite Bestandteil der Wagenräder, „die Speiche" wird ebenfalls im Walde roh ausgearbeitet und wird hiezu Eiche, Esche oder Akazie verwendet. Das Holz muß geradfaserig, ast- und kernfrei sein und möglichst dichtes Gefüge haben. Die Länge der Speichen wird durch den Raddurchmesser bestimmt und variiert zwischen 60 und 75 Zentimeter, die Stärke zwischen 5/7 bis 10/11 Zentimeter, je nachdem diese Speichen zu Rädern für leichteres oder schwereres Fuhrwerk verwendet werden.

Endlich der dritte Bestandteil des Rades — die Nabe wird zumeist aus Ulmenholz hergestellt. Hiezu soll nur reines und zähes Holz verwendet werden, zumal dieser Bestandteil durch das Mittelloch und die Speichenlöcher vielfach verschwächt wird. Die Nabe wird zumeist in ganz frischem Zustande ge-

bohrt und sodann zur Trocknung in luftigen Schupfen aufgeschlichtet. Untenstehende Abbildungen zeigen die drei Bestandteile des Rades: *a)* Felge, *b)* Speiche, *c)* Nabe.

Subbien, das sind Quadrathölzer aus Rotbuchenholz. Diese werden ebenfalls im Walde herausgespalten, gebeilt und sodann zur Trocknung aufgeschlichtet. Sie müssen aus gesunden, ast- und kernfreien Stücken erzeugt werden.

Der Stamm wird in entsprechend lange Teile abgesägt und dann der Länge nach in zwei Hälften gespalten.

Jede Stammhälfte wird nochmals gespalten und aus diesen Stammteilvierteln werden je nach der Stärke ein oder mehrere Subbien ausgearbeitet; die Subbien haben verschiedene

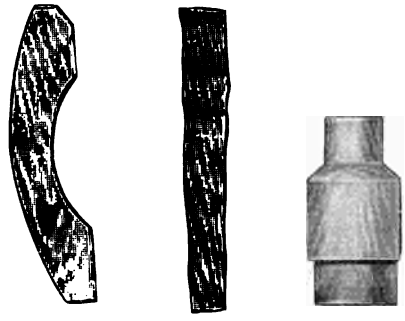


Abbildung 5.

Stärken, von 87/87 Millimeter bis 145/173 Millimeter und Längen sind 2·05 bis 5·20 Meter und werden besonders viel nach den Mittelmeerländern ausgeführt.

Auch für diese Hölzer bestehen an der Triester Börse Usanzen (§ 261), welche die genaue Qualitäts- und Dimensionsbeschreibung enthalten und im II. Teil dieses Werkes angeführt sind.

Durch den großen Holzverbrauch, der beim Spalten aller früher angeführten Sorten entsteht, ist die Ausbeute eine sehr geringe und sinkt bis auf 25 Prozent des Rohmateriales.

Aber die Erfahrungen haben gelehrt, daß alle Versuche, das Spalten durch Sägen zu ersetzen, mißlungen sind, da die Festigkeit des gespaltenen Holzes eine wesentlich größere ist als die des gesägten.

Außer den oben angeführten Radbestandteilen werden auch die anderen Teile der Wagen, Stangen, Seitenteile, Leitersprossen, Deichsel etc. etc. im Walde roh ausgearbeitet. Zu all diesen Bestandteilen wird hauptsächlich gespaltenes Holz verwendet.

Siebreifen, Siebränder, Zargen (Obudi), werden ebenfalls im Walde roh ausgearbeitet und erst zu Hause fertiggestellt; im II. Teile dieses Werkes wird über die Holz verarbeitende Hausindustrie ausführlicher gesprochen.

In Gegenden, wo noch großer Holzreichtum herrscht, werden auch Spaltschindeln in den Waldungen hergestellt.

Es werden hiezu hauptsächlich Fichten- und Tannenholz, seltener Kiefer-, Rotbuchen- oder Lärchenholz verwendet.

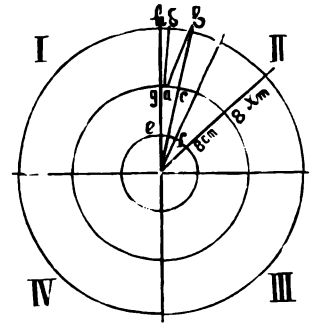


Abbildung 6.

Man unterscheidet Dachschindeln, die zur Eindeckung der Dächer dienen, auch Nutschindeln genannt, weil sie auf einer Längsseite eine Nut besitzen; dann Legschindeln, die ohne Nut hergestellt werden. Vielfach werden jetzt Schindeln auf Maschinen erzeugt; aber auch hier ist die Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Spaltschindeln eine wesentlich größere als der aus gesägtem Holze hergestellten Maschinenschindeln.

Die Erzeugung der Spaltschindeln im Walde geschieht in folgender Weise:

Es werden gut spaltbare Stämme gewählt und gleich auf jene Längen abgesägt, die die Schindeln haben sollen. Der Durchmesser dieser Rundlinge soll mindestens 30 Zentimeter betragen, da sich sonst ein zu großer Abfall ergibt.

Die Rundlinge werden nun in Zeugscheitern, wie obenstehende Illustration zeigt, gespalten und aus den einzelnen

Scheitern die Schindeln durch Abspalten hergestellt. Es kann auch kernfaules Holz verwendet werden, da ja der Kern ohnehin zur Schindelerzeugung vollkommen ungeeignet ist und daher bloß die äußeren gesunden Ringe verwendet werden können.

Die Länge der Schindeln schwankt zwischen 30 und 70 Zentimeter, die Breite wird mit 6 bis 12 Zentimeter, die Stärke von $^1/_2$ bis 2 Zentimeter angenommen. An der Längsseite (Federseite) wird die Nutschindel bis auf 2 Millimeter verschwächt, respektive konisch zugehobelt.

Die Nutseite erhält eine Vertiefung, in welche die Federseite genau paßt, wodurch dem Dache nicht nur eine große Dichtheit, sondern auch eine größere Festigkeit gegeben wird.

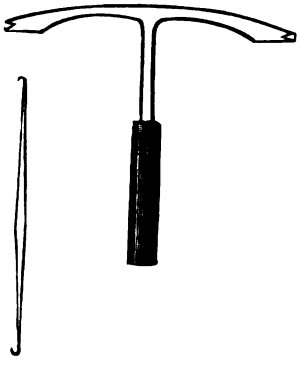


Abbildung 7.

Die Nut wird mit dem sogenannten Nuteisen, welches in obenstehender Abbildung veranschaulicht ist, in die Längsseite der Schindel eingearbeitet.

Die nächst wertvolleren Holzsortimente sind die im Walde bezimmerten Hölzer, welche bloß auf zwei Flächen regelrecht bezimmert sind (Plançons), und welche nur aus Eichenholz hergestellt werden; dann die auf allen vier Seiten bezimmerten Balken, Kantholz, Träme etc., die aus sämtlichen Holzarten hergestellt werden.

Der Stamm wird, nachdem er entrindet ist, mit dem Beile derart bezimmert, daß der Querschnitt entweder die Form eines Quadrates oder eines Rechteckes bildet. Es kommt jedoch auch vor, daß der Stamm schon im Walde mit der Säge der Länge nach geschnitten wird, in welchem Falle die seitlich abfallenden Teile — Schwarten genannt — ebenfalls eine Verwertung finden.

Das Bezimmern im Walde hat den Zweck, daß die Bearbeitung des Rundstammes den Holzgehalt vermindert und dadurch die Transportfähigkeit erhöht wird.

Dann trocknet auch das bezimmerte oder gesägte Holz rascher aus und kann daher vom Waldorte selbst gleich auf den Markt oder an die Verwendungsstelle gebracht werden. Zum Bezimmern des Holzes werden die in den einzelnen Tafeln I bis IX ersichtlich gemachten Werkzeuge, das sind Hacke und Beil verwendet; zum Sägen dient die Zugsäge, welche oben am liegenden Stamme ein Mann, in der Schneidegrube unterhalb des Stammes, zwei Mann bedienen.

Die Bezimmerung geschieht auch manchmal in scharfen Absätzen, wie dies die untenstehenden Figuren zeigen; man nennt diese Absätze „Klinken" oder auch „Zähne".

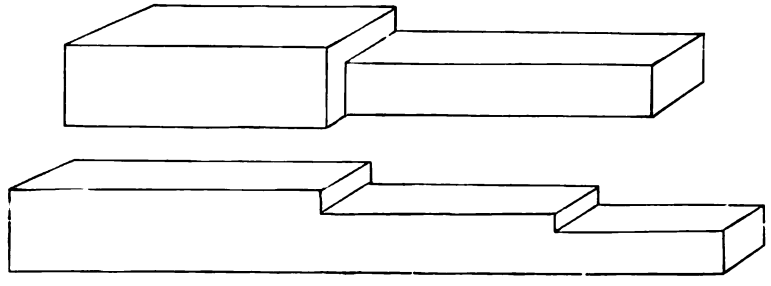


Abbildung 8.

Krumme Stämme können mitunter auch sehr gut zum Schiffbau verwendet werden, wenn die Krümmung genügend groß ist und der Form der zum Schiffbau nötigen Bestandteile angepaßt werden kann.

Für die Krümmungswinkel bestehen eigene Normen und Schablonen.

Der Holzabfall beim Bezimmern im Walde wächst mit der Länge des Stammes, d. h. je länger ein bezimmertes Stück sein muß, desto größer ist der Abfall.

Das ist dadurch leicht verständlich, daß der Stammteil desto stärker wird, je näher er der Wurzel steht. Es folgert also, daß je größer der Unterschied der Durchmesser an den beiden Enden des Stammabschnittes ist, desto größer auch der Holzabfall, vorausgesetzt, daß der herzustellende Balken an beiden Enden gleich stark sein soll.

In den Forstkalendern, Holzkubierungstabellen und ähnlichen Hilfsbüchern sind die Rundholzstärken enthalten, welche für gegebene Querschnitte der Balken notwendig sind; es würde den Rahmen dieses Werkes überschreiten, sie auch hier aufzunehmen.

Durchschnittlich beträgt der Abfall bei merkantil bezimmertem Holze 40 bis 45 Prozent, bei scharfkantig behauenem Holze 50 bis 60 Prozent, bei waldkantig behauenem Holze wechselt dieser je nach der Größe der tolerierten Waldkante zwischen 15 und 30 Prozent.

Ein anderes Sortiment teils gesägten, teils gezimmerten Holzes bildet das sogenannte „Halbholz, Stückholz".

Der Stammausschnitt wird durch einen Längsschnitt in zwei Hälften (Fig. *a*) geteilt.

Diese Halbhölzer werden dann an den beiden Kanten wie Fig. *b* zeigt, ein wenig zugerichtet.

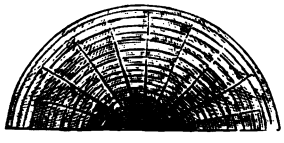


Fig. *a*.

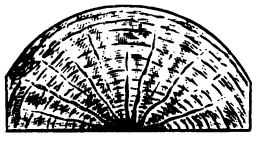


Fig. *b*.

Abbildung 9.

Die aus Tannen, Fichten und Kiefern hergerichteten Halbhölzer werden zu den verschiedensten Zwecken verwendet, insbesondere zu Grubenhölzern, dann beim Hochbau als Dippelhölzer (Dippelträme), für ländliche Gebäude und dergleichen mehr.

Ist der Stammteil entrindet, so wird er mit einer in Farbe getauchten Schnur angezeichnet und mit der Hacke an den Kanten bezimmert.

Bei Eichenholz werden derart geformte Stammteile unter dem Namen „Wagenschuß" oder „Wainscoat" auf den Markt gebracht.

Die für diesen Zweck bestimmten Stämme müssen jedoch einen Durchmesser von mindestens 60 Zentimeter haben; die Erzeugung ist folgende:

Vorerst wird ein Kernbrett herausgeschnitten, so daß die übrigbleibenden Teile nahezu kernfrei sind.

Nachdem die Wainscoat als Tischlerholz nach England und Holland exportiert werden, darf hiezu nur reines, voll-

kommen gesundes, astfreies Holz aufgearbeitet werden; alle fehlerhaften Stücke sind Ausschuß.

Im II. Teile dieses Werkes sind die Usanzen für den Handel in Wagenschuß enthalten.

Aus den minder schönen, jedoch gesunden Stämmen und Gipfeln werden in den Waldungen Österreichs große Quantitäten Eisenbahnschwellen hergestellt.

Man unterscheidet gewöhnliche Eisenbahnschwellen, Normalschwellen, das sind die im kurrenten Geleise verwendeten Unterlagen, dann

Weichenschwellen, Extrahölzer, das sind jene Schwellen, die bei den Ausweichen die Unterlage unter den Schienen und Weichenteilen bilden.

Die Lieferungsbedingnisse, Maße, Profile etc. für Eisenbahnschwellen sind in den Lieferungsbedingnissen der k. k. Staatsbahnen im II. Teile dieses Werkes enthalten. Hier soll nur über die Art der Herstellung im Walde gesprochen werden.

Zu Eisenbahnschwellen werden fast alle vorkommenden Holzgattungen verwendet.

Am wertvollsten sind die aus Eichenholz hergestellten, welchen sich die aus Lärchenholz erzeugten anschließen; weniger wertvoll sind imprägnierte Buchen- oder Kiefernschwellen.

Die Erzeugung im Walde erfolgt in der Weise, daß der Stammteil auf die bestimmte Länge (die je nach Bedarf zu schmalspurigen Bahnen vorhanden ist, von 1·60 bis 2·50 Meter in der Länge wechselt), abgesägt, sodann zur Bezimmerung mit Klammern auf zwei Blöcken befestigt wird.

An den Stirnflächen wird dann das Profil der Schwelle angezeichnet und zuerst mit der Bandhacke auf die vorgeschriebene Form ausgearbeitet. Zum Glätten der Flächen wird dann das Breitbeil verwendet. Diese Art der Erzeugung gilt aber nur für jene schwachen Stammteile, die nur je eine Schwelle ergeben.

Ist jedoch der Ausschnitt derart stark, daß er zwei oder mehrere Schwellen ergibt, so wird vorerst der äußere Umriß bezimmert und dann der Stammteil mit der Spaltsäge der Länge nach durchtrennt. Das Holz liegt dabei entweder auf einem 2 Meter hohen Gerüste, wobei ein Arbeiter oben, zwei unterhalb des Gerüstes stehen, oder es wird auf Schneidgruben gewälzt und wie beim Bauholze ebenfalls von drei, die Spaltsäge vertikal führenden Arbeitern durchgesägt.

Die Entlohnung der Arbeiter bei der Schwellenerzeugung geschieht nach der Stückzahl und wird für die Normalschwellen ein höherer Preis (40 bis 60 Heller), für die kleineren Schwellen ein niedrigerer (20 bis 30 Heller) pro Stück bezahlt. Das Fällen und Ablängen der Stücke wird separat entlohnt.

Die Weichenschwellen werden teils bezimmert, teils gesägt geliefert. Die Entlohnung der Arbeiter geschieht mit Rücksicht auf die verschiedenen Längen, pro Längsmeter.

Binderholz, Faßholz.

Mit dem Abnehmen der Eichenholzwaldungen in Österreich ist die verminderte Erzeugung von Binderholz im engsten Zusammenhange; nur in wenigen Gegenden Galiziens wird noch deutsches Binderholz, d. i. das landesübliche Faßholz für Wein- und Bierfässer, aus Eichenstämmen hergestellt.

Französische Faßdauben und Bottichhölzer werden in Österreich überhaupt nicht mehr erzeugt, weil das hiezu nötige Rohmaterial — genügend starke spaltbare Stämme — fast gänzlich aufgearbeitet ist.

Hingegen werden große Quantitäten Faßdauben aus Rotbuchenholz, dann auch solche aus weichen Hölzern, den verschiedenen Zwecken dienend (letztere für Zementfässer, Zuckerfässer etc.) erzeugt.

Das Faß besteht bekanntlich aus Dauben und Böden; zu beiden Sorten muß ein vollkommen reines, gesundes, splint- und kernfreies Holz verwendet werden, wenn das Material als erste Klasse angesprochen werden soll. Fehlerhaftes Holz, rotstreifiges mit Eisklüften, Rissen, Astflecken u. dgl. behaftetes Holz bildet Ausschußware und kann nur für untergeordnete Zwecke Verwendung finden. Auch darüber bestehen Usancen, die im II. Teile dieses Werkes enthalten sind.

Zur Herstellung von Dauben und Böden aus Eichenholz ist in erster Linie gut spaltbares Rohmaterial nötig; mit Ausnahme der Zerreiche können alle anderen vorkommenden Eichenholzsorten, die gewöhnlich unter dem Sammelnamen „Weißeichenholz" gehandelt werden, zur Aufarbeitung gelangen.

Es sollen hier der Reihe nach die Erzeugung der Dauben und Böden aus Eichenholz, dann aus Rotbuchenholz, endlich aus Nadelholz beschrieben werden.

Ist nun der Stamm gekürzt und wird, was der Sachverständige bereits an der Rinde erkennt, der Stamm als spaltbar bezeichnet, so werden die Stammteile in möglichst langen Stücken abgesägt. Die einzelnen Blöcke werden nun auf Spaltlinge aufgespalten und ein ähnlicher Vorgang eingehalten, wie er bei der Schindelerzeugung beschrieben wurde.

Die Breitseiten der Dauben müssen in der Richtung der Markstrahlen liegen und müssen die Dauben stets Spiegelholz bilden; die Dauben dürfen daher nicht „übers Holz" gearbeitet sein. Von den sogenannten Mieseln werden die Kernpartien und der Splint abgetrennt, sodann die Daube mit dem Breitbeil rein bearbeitet, wobei darauf geachtet werden muß, daß möglichst breite Dauben anfallen.

Auch sonst muß darauf gesehen werden, daß die Dauben die vorgeschriebenen Maße in Längen und Stärken besitzen und keine Wahnecken an denselben vorkommen; die Dauben müssen daher scharfkantig bearbeitet sein. Die so hergestellten Dauben werden nun in Lagen aufgeschlichtet, wobei ein Übermaß für die Eintrocknung zugegeben werden muß.

Der gleiche Vorgang ist bei der Erzeugung der Bodenstücke einzuhalten, nur werden diese an beiden Enden schwächer zugearbeitet.

Für das Ausformen der Längen und Stärken von Dauben und Bodenstücken, sowie der Kopf- oder Froschstärke existieren ganz spezielle Normen; alle diese hier anzuführen, würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten.

Es wird nur noch bemerkt, daß unter „einem Fasse deutsches Binderholz" stets drei Lagen Dauben und zwei Scheiben Böden verstanden sind. Die Breite der Lage ist stets mit der Länge der Daube, respektive des Bodens gleich. Zugegeben wird stets noch die oben erwähnte „Auslage" als Ersatz für das Schwinden des Holzes.

Nähere Angaben sind auch in dem Werke „Ungarns Holzindustrie und Holzhandel" (fachliche Publikation des k. k. technologischen Gewerbe-Museums, Wien, Verlag Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung), I. Teil, wo der Erzeugung von Binderholz ein größerer Raum gewidmet ist, enthalten.

Zum Versand von Petroleum, Ölen, Butter, Fett und Fettwaren, Fischen u. dgl. werden Fässer aus Rotbuchenholz hergestellt. Der größte Teil derselben wird, wie das deutsche

Binderholz, im Walde selbst, aus gespaltenem Holze hergestellt, doch werden zu Fässern für trockene Waren Dauben auf der Säge geschnitten, was eine weitaus größere Ausnützung des Rohholzes gestattet.

Endlich werden für Zementfässer, ferner zum Verpacken von Mehl, Obst, Nägel und anderen trockenen Produkten, Fässer aus Nadelholz hergestellt.

Diese Faßteile werden jedoch zum allergrößten Teile auf maschinellem Wege in den Sägewerken erzeugt und wird dies in dem betreffenden Abschnitt (die Ausfertigung des Holzes in den Sägewerken) ausführlicher besprochen werden.

Im Walde selbst werden Dauben und Böden aus Nadelholz für Böttcherwaren (Kübel, Bottichen, Butten, Schaffeln etc.) erzeugt und wird auch hier ein ähnlicher Vorgang, wie bei der Schindelerzeugung beschrieben wurde, eingehalten. Das Nähere ist im II. Teile „Die Holzverarbeitung in der Hausindustrie" enthalten.

Als letztes Produkt des im Walde zur Verarbeitung gelangenden Holzes sei der Erzeugung der Holzkohle gedacht.

Holzverkohlung.

Die Holzverkohlung wird nach mehreren Arten vorgenommen, und zwar:

a) entweder in Meilern oder

b) in Retorten oder Öfen.

Bei der letzteren Art, auch trockene Destillation genannt, bildet die gewöhnliche Holzkohle das Nebenprodukt, während das Hauptgewicht auf die Gewinnung von Holzessig (Essigsäure) Teerholzgeist usw. gelegt wird.

Die Erzeugung der Retortenkohle hat jedoch in Österreich keine große Ausbreitung gefunden, weil die Anlagekosten derartiger Etablissements noch unverhältnismäßig hohe sind.

Bei der Meilerverkohlung wird das Holz in regelmäßiger Form geschlichtet und mit einer dem Luftzutritt möglichst abhaltenden Decke aus Erde oder Kohlenklein versehen.

Es werden dann an verschiedenen Stellen des Meilers verschließbare Öffnungen angebracht, welche die Regulierung des Luftzutrittes ermöglichen; dann wird durch einen vom Umfange bis zur Mitte des Meilers reichenden Kanal der Meiler

angezündet und wenn der Rauch nachgelassen hat und die Dämpfe durchsichtig werden, ist das Holz zu Holzkohle verbrannt.

Die Kohle soll eine tiefschwarze Farbe haben und nicht leicht abfärben.

Im Bruche muß die Holzstruktur deutlich hervortreten, doch darf die Kohle nicht brüchig sein.

Zur Erzeugung von Holzkohlen soll nur gesundes Holz verwendet werden und erkennt man leicht die aus morschem Holze hergestellte Holzkohle daran, daß sie matt, ohne Textur ist, und leicht abfärbt. Solche Kohle hat nur einen geringen Wert.

Die Erzeugung der Holzkohle in Meilern wird durch geschulte Köhler vorgenommen und findet die Entlohnung zumeist pro 100 Kilogramm oder pro Hektoliter statt. Die Expedition erfolgt zumeist in geschlossenen Säcken, nur selten in Körben oder im losen Zustande.

Die Länder, in denen Holzkohle in Meilern gebrannt wird, sind: Niederösterreich, Oberösterreich, Böhmen, Krain und Steiermark.

Retortenkohle wird in den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern gar nicht, hingegen in Ungarn und Bosnien in großen Quantitäten erzeugt.

Die Ansicht, die selbst von manchem Fachmanne noch vertreten wird, daß die im Meiler gebrannte Holzkohle besser (weil nicht entgast) als die bei der trockenen Destillation in Retorten gewonnene ist, ist vollkommen veraltet und irrig. In neuerer Zeit wird sogar die Retortenkohle der Meilerkohle vorgezogen, weil sie

1. gleichmäßiger entgast ist;
2. absolut trocken und klingend hart ist;
3. ihre Verarbeitungsweise eine günstigere ist und
4. weil der Unterschied im spezifischen Gewichte 20 bis 25 Prozent zugunsten der Retortenkohle ist, d. h. mit 100 Kilogramm Retortenkohle ist das gleiche Resultat in der Verarbeitung zu erzielen, wie mit 120 bis 125 Kilogramm Meilerkohle.

Als Beweis diene der Umstand, daß ein Normalwaggon von 10.000 Kilogramm ungefähr 400 Hektoliter Meilerkohle und das gleiche Gewicht 480 bis 500 Hektoliter Retortenkohle

faßt. Es wiegt demnach 1 Hektoliter Meilerkohle rund 25 Kilogramm, während 1 Hektoliter Retortenkohle bloß 20 bis 21 Kilogramm schwer ist.

Der Mehrwert der Retortenkohle gegenüber der Meilerkohle drückt sich auch im Preise aus. Für 100 Kilogramm Meilerkohle wird loko Wien gegenwärtig *K* 4·40, für 100 Kilogramm Retortenkohle *K* 5·30 bezahlt. Dabei ist die billigere Meilerkohle weit schwerer verkäuflich als die teuere Retortenkohle.

Und doch sind es kaum 20 Jahre, daß die Retortenkohle am Wiener Platze eingeführt wurde. Im Jahre 1886 bereitete es der Firma, die den ersten Versuch gemacht hat, Retortenkohle in Wien abzusetzen (Franz Josef Göbel, XIX. Bez.), die größten Schwierigkeiten, zirka 30 Waggonladungen dieses Produktes in einem Jahre zu verkaufen; gegenwärtig, nach kaum 20 Jahren, verkauft diese eine Firma allein jährlich 800 Waggon Retortenkohle, gegen kaum 80 Waggon Meilerkohle. Demnach ist das Verhältnis 10 : 1. Alle diese Quantitäten werden aus Ungarn nach Wien eingeführt.

Ungarn produziert jährlich zirka 5000 Waggonladungen Retortenkohle; Österreich gar keine, trotz des großen Holzreichtumes in einzelnen Kronländern!

Im Jahre 1905 wurden laut den Nachweisen der Zwischenverkehrsstatistik

a) aus Ungarn nach Österreich 337.392 Meterzentner mit einem Handelswerte von *K* 1,383.307 (Einheitspreis *K* 4·10 pro Meterzentner) eingeführt;

b) aus Österreich nach Ungarn 3759 Meterzentner mit einem Handelswerte von *K* 19.043 (Einheitspreis *K* 4·80 pro Meterzentner) ausgeführt.

Im Jahre 1906 wurden vom Januar bis Ende September

a) aus Ungarn nach Österreich 273.588 Meterzentner mit einem Einheitspreise von *K* 4·20 eingeführt;

b) aus Österreich nach Ungarn betrug die Ausfuhr 2442 Meterzentner mit einem Handelswerte von *K* 4·80, insgesamt *K* 11.722, mithin beträgt das Verhältnis der Einfuhr zur Ausfuhr nicht ganz 1 Prozent.

Die statistischen Ausweise der k. k. Permanenzkommission für den Außenhandel weisen aus dem gemeinsamen Zollgebiete im Jahre 1905 eine Gesamtausfuhr von 435.272 Meterzentnern

bei einem Einheitspreise von *K* 6·55 pro Meterzentner ab Landesgrenze, mit einem Handelswerte von *K* 2,851.032 aus; der allergrößte Teil dieser Quantitäten ist aus Ungarn exportiert worden, und namentlich ist es Italien, das Deutsche Reich, die Schweiz und die sonstigen holzarmen Länder, welche diese Quantitäten an Holzkohle aufgenommen haben. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Mengen in Meterzentner.

Italien	Deutsches Reich	Schweiz	Ägypten
261.860	127.014	44.248	919

Es ist sehr bedauerlich, daß sich einzelne Besitzer der großen Latifundien durch ein oder das andere mißglückte Experiment davon abhalten lassen, die trockene Destillation des Holzes in Österreich einzuführen. Die fortgeschrittene chemische Wissenschaft und die in anderen Ländern bereits erprobten Systeme müssen eine Garantie dafür bieten, daß auch größere Kapitalien richtig und zweckmäßig investiert, eine gewisse Rentabilität derartiger Etablissements für die trockene Destillation sichern würden. Freilich darf nicht der beliebte „Gründernutzen" schon im vorhinein diese Rentabilität untergraben.

Abbildung 10. Galizien. Drei Holzarbeiter mit ihren Werkzeugen im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Rafajlowa. (Originalaufnahme.)

2. Die Holzrückung.

Die zur Abfuhr gelangenden Stammteile können auf verschiedene Arten aus den Wäldern geschafft werden. Der nachfolgende Abschnitt wird „die Holzbringung" aus dem Walde zu seinem Bestimmungsorte schildern. Vorher jedoch sollen die verschiedenen Arten, die bei der Schlagräumung gebräuchlich sind, besprochen werden.

Die einfachste und bei den leichten Holzsortimenten übliche Rückungsart ist das Zusammentragen der leichteren Stücke durch die Waldarbeiter. Es werden als Lagerplätze zumeist die Grenzen der Schläge gewählt, von wo dann die Abfuhr leichter bewerkstelligt werden kann; insbesonders wichtig ist dies bei jenen Waldteilen, wo das Befahren der Schlagflächen wegen der Besamung oder der Aufforstungsarbeit nicht mehr gestattet werden kann.

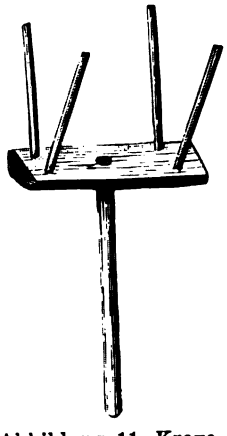


Abbildung 11. Kraxe.

Die Arbeiter tragen diese leichten Holzstücke bei geringen Distanzen entweder direkt am Rücken, oder sie bedienen sich einer Rückentrage, der sogenannten „Kraxe", wie Abbildung 11 zeigt.

Mitunter wird das Holz auch durch zwei Arbeiter auf einer Art Tragbahre Abbildung 12 transportiert.

Endlich werden auch noch dort, wo es die Ortsverhältnisse gestatten, demnach mehr auf ebenen Waldflächen, doch nur auf kurze Distanzen, die ortsüblichen Schiebkarren Abbildung 13 verwendet, an welchen manchmal auch ein Zugseil für einen zweiten Arbeiter befestigt ist. (Man findet diese Schiebkarren auch bei der Ausladung von Brennholzschleppern in Wien am

Donaukanal, sowie an Flüssen, Kanälen etc. vielfach im Gebrauch.)

Eine andere Art der Schlagräumung bildet das Ziehen (oder Anziehen), sowie das Schleifen des Holzes aus den Schlägen. Diese Transportart der Schlagräumung findet jedoch nur bei Stamm- oder Stangenhölzern Anwendung und wird das Ziehen sowohl durch Menschen als auch durch Tiere bewerkstelligt.

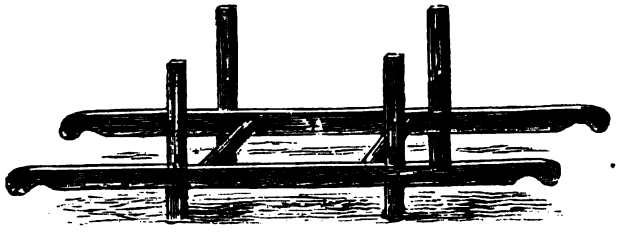


Abbildung 12. Tragbahre.

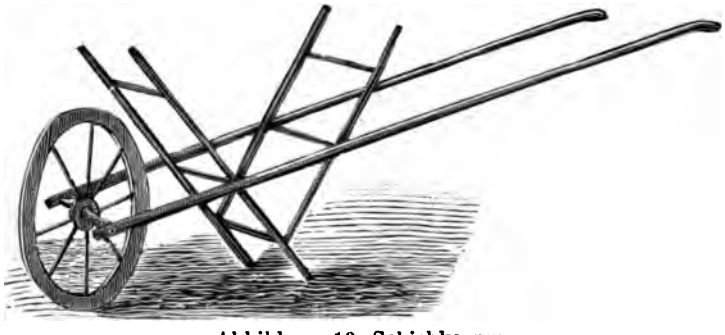


Abbildung 13. Schiebkarren.

Hiebei werden die verschiedenartigsten Hilfswerkzeuge und Geräte angewendet, teils um den Stamm anzufassen, teils um diesen zu bewegen. Die Abbildungen 14, 15 und 16 zeigen die Krempe, die diversen Floßhaken, die einfache Hebestange, den Wendehaken samt Griff, die Ketten- oder Mähnehaken. Ferner werden zum Schleifen durch Tiere noch benützt: Abbildung 17 und 18 der Lotbaum mit Kettenring und Lotbaum mit Stange und Joch.

Der vielfach in Verwendung gelangende, in Abbildung 19 dargestellte Wendehaken wird dazu benützt, um den Stamm, welcher oft erst durch Rollen zur Schleiflinie gebracht werden muß, leicht wenden zu können. Der Stamm muß zur Schleif-

richtung parallel gelegt werden und bedient man sich hiezu einer Walze, welche nahe beim Schwerpunkte unter den Stamm

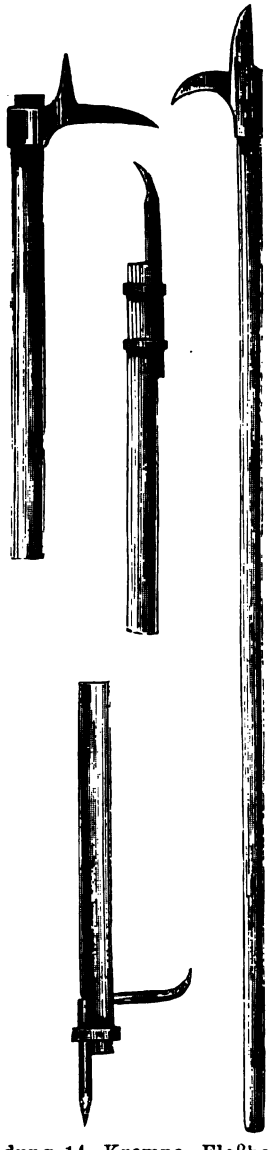


Abbildung 14. Krempe, Floßhaken.

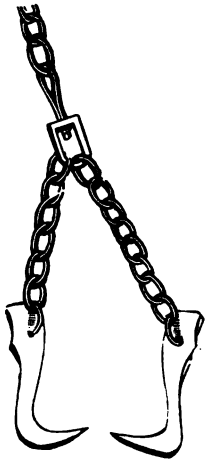


Abbildung 15.
Kettenhaken.

Abbildung 16. Mähnehaken.

gebracht wird. Auf dieser Walze wird nun der Stamm gedreht und in die richtige Lage versetzt.

Soll nun das Schleifen durch Menschenkraft bewerkstelligt werden, wird der Stamm auf die vorhin beschriebene Art in die Schleiflinie gebracht. Sodann wird das Stockende talwärts gerichtet und von den Arbeitern mit der Krempe angefaßt und durch Hin- und Herbewegen zum Rutschen gebracht. Nach Abgabe eines Warnungssignales werden die Krempen mit voller Kraft angezogen und dieser Vorgang so lange wieder-

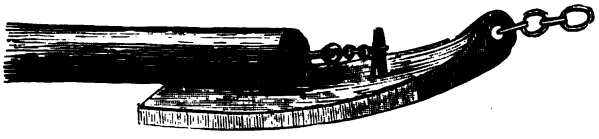


Abbildung 17. Lotbaum mit Kette.

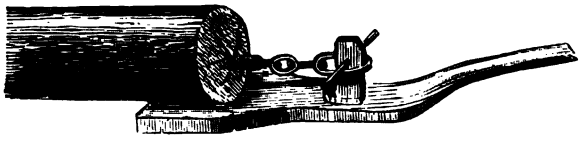


Abbildung 18. Lotbaum mit Stange.

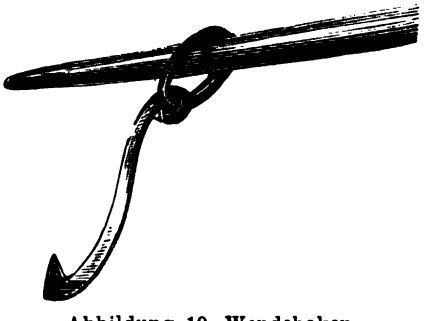


Abbildung 19. Wendehaken.

holt, bis der Stamm an seinen Bestimmungsort — den nächsten Abführungs- oder Terrainabschnitt — gebracht worden ist.

Wenn beim Schleifen der Stämme Tierkraft angewendet werden soll, was nicht allein bei geneigtem Terrain, sondern auch in der Ebene üblich ist, so bedient man sich dabei einer Schleifkette, welche am Stockende des zu schleifenden Stammes gewunden wird. An das zweite Ende der Kette werden die Zugtiere gespannt und sodann die Rückung vorgenommen.

Will man das Stammende schonen, so kann man auch anstatt die Kette um das Ende zu winden, einen in Abbildung 20 gezeichneten Lotnagel oder den in Abbildung 21 dargestellten Kettenhaken, oder auch beide zusammen verwenden, was jedenfalls die größere Sicherheit bietet; es müssen jedoch im letztgenannten Falle die beiden Stücke mit einer kurzen Kette, wie Abbildung 22 darstellt, untereinander fest verbunden werden.

Ein der Stärke und Schwere des Stammes entsprechendes Seil von 3 bis 5 Zentimeter Dicke wird in diese Vorrichtung eingebunden. Ist in der Nähe ein stehender, genügend

Abbildung 20.
Lotnagel.

Abbildung 21.
Kettenhaken.

Abbildung 22.
Beide zusammen.

starker Stamm, so wird ein längeres Seil ein-, zwei- oder dreimal um diesen Stamm gewunden und das Stammstück langsam hinabgelassen. Zwei bis drei Mann begleiten dann den Stamm und suchen denselben mit Hilfe der Hebestangen und Krempen in das richtige Geleise zu bringen.

Ist die Länge des Seiles abgerollt, so halten die begleitenden Arbeiter mit den vorhin erwähnten Werkzeugen den Stamm so lange zurück, bis die oben beschäftigten Arbeiter das Seil an einem tiefer stehenden Stamme befestigt haben; dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis der Stamm an seinem Bestimmungsorte angelangt ist.

Eine andere Art der Abbringung der Hölzer ist die durch Holzschlitten (das Holzschlitteln genannt), dann mit ein- oder zweiräderigen Karren.

Dort, wo es untunlich erscheint, Riesen oder Zugwege anzulegen, es aber die Terrainverhältnisse gestatten, demnach in mäßig geneigten Hängen, werden die Handschlitten, wie die Abbildung 23 zeigt, verwendet.

Ein nasser oder gefrorener und mit einer Schneeschichte bedeckter Boden erleichtert das Zusammenliefern.

Auf nassem oder bereiftem Boden wird mit ungesohlten sogenannten „Abersschlitten" gearbeitet. Auf Schnee dagegen soll der Schlitten mit Eisenschienen versehen sein.

Die Zusammensetzung dieser Handschlitten ist eine sehr einfache.

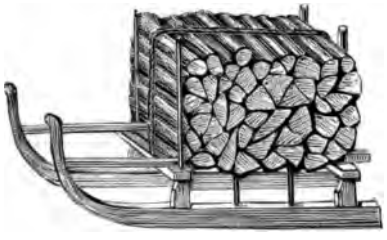


Abbildung 23. Holzschlitten.

Zwei Kufen, welche hochgebogene Hörner besitzen, sind mit Jochen oder Polstern untereinander verbunden. Dann sind noch Spangen vorhanden, welche die Kufenhörner mit den Jochen verbinden. Die Rungen, welche senkrecht in die Joche eingestellt sind, halten das auf den Schlitten gelagerte Holz zusammen.

Für den Zweck des Zuschlittelns unterbleibt jede Weganlage und werden nur die großen Hindernisse entfernt, oder eine notdürftige Fahrbahn aus Ästen, Prügeln u. dgl. hergestellt. Bei starken Schneefällen jedoch müssen für das Zusammenschlitteln die Bahnen ausgetreten sein.

Scheitholz und Prügelholzstücke lassen sich an Berglehnen auch durch „Bocken" ins Tal hinabbringen. Diese Hölzer werden von den Arbeitern aus freier Hand derartig geworfen, daß die Stücke sich überschlagend, teils springend, teils gleitend (rutschend) ins Tal gelangen. Selbstverständlich kann dies nur auf hartem oder zumindest festem trockenen Terrain ge-

schehen; Schnee mit hartgefrorener Kruste eignet sich ganz besonders zu der Prozedur des „Bockens".

Das Abstürzen von Bäumen oder Stammteilen wird nur in jenen Beständen angewendet, die sich auf hochgelegenen, von steilen Felswänden umschlossenen Plateaux befinden und wo eine andere Art der Bringung ausgeschlossen erscheint.

Die Bäume werden in der Regel mit der Krone abgestürzt, wenn die Aufarbeitung an Ort und Stelle nicht möglich ist. Wird jedoch der Stamm in Teile geschnitten, so werden beide Enden des abzustürzenden Klotzes abgerundet und für die Zertrümmerung ein entsprechendes Übermaß zugegeben.

Das Abstürzen kann auf verschiedene Art bewerkstelligt werden, und zwar:

1. Entweder wird jeder einzelne Stamm abgestürzt, d. i., wenn man die Stücke einzeln bis an den Rand der Wand rollt und sie mit Hilfe der kurzen Riesen in die Tiefe springen läßt, oder

2. wird das Holz am Abwurfsplatze aufgezäumt und mit einem horizontalen Sperrbaum festgehalten.

Wird nun das eine Ende des Sperrbaumes durchhackt, so stürzt die aufgeschlichtete Holzmasse mit einem Male ins Tal, was man auch „trockenen Holzsturz" nennt.

Die bei verschiedenen Ländern erwähnten „Wegriesen" oder Rieswege werden je nach den Terrainverhältnissen verschiedenartig angelegt. Es sind dies künstliche Erdgefährte mit Holzverbindungen und bilden sie gewissermaßen den Übergang von den Erdgefährten zu den Holzriesen.

Wegriesen eignen sich besonders zur Bringung von ganzen Stämmen und Stammabschnitten. Sie vermindern die meisten Nachteile der Erdgefährte, sind in ihrer Anlage und Instandhaltung billiger als die ganz aus Holz erbauten Rieswerke und können auch mit den oben beschriebenen Handschlitten befahren werden, wenn bei ihrer Anlage auf die Verteilung des Gefälles und sonstige Umstände Bedacht genommen wird.

3. Der Riesweg.

Der Riesweg[1]) zerfällt im allgemeinen in drei wesentlich voneinander verschiedene Strecken, und zwar:

1. In das Anfangsstück der Hauptbahn (Riesmund, Einkehr) mit dem stärksten Gefälle und den dazugehörigen Verästelungen;

2. in die mit wechselndem Gefälle angelegte Gleitbahn oder Förderungsstrecke; endlich

3. in das mit möglichst geringem Gefälle verlaufende Riesende. (Die Einästungsstrecke in den zunächst der Talsohle gelegenen Ablagerungs- oder Verleerplatz, Polsterplatz.)

Wir besitzen in Österreich eine große Anzahl Rieswege der verschiedensten Anlagearten.

Es würde aber zu weit führen, wenn über die verschiedenen Systeme und über die Anlage der Rieswege in jedem einzelnen Kronlande hier genaue Angaben gemacht werden sollten.

Einige Beispiele, die in einer separaten Abhandlung[2]) beschrieben und illustriert sind, sollen auch in dieser Arbeit Aufnahme finden.

Forstmeister August Kubelka ist der Ansicht, daß die richtigere Bezeichnung für „Rieswege" die Benennung „Holzgleitbahn" wäre, weil sie keine irrigen Vorstellungen über die Art ihres Betriebes hervorrufen würde; denn ein solcher Riesweg ist nichts anderes, als eine Bahn im weiteren Sinne, welche von dem billigsten Motor, der „Schwerkraft", betrieben wird.

---

[1]) G. R. Förster, k. k. Forstmeister. Das forstliche Transportwesen. Wien 1888. Verlag von Moritz Perles.

[2]) Der Riesweg als Holzbringungsanstalt des Hochgebirges. Von August Kubelka, k. k. Forstmeister. — Mit einem Anhange: Die Wegriesen im Reichsforste Cadino von Dr. jur. Heinrich Schönwieser, k. k. Forstmeister.

Der erste Riesweg im Salzkammergute ist im Jahre 1875 im Waldorte Simbach des k. k. Forstwirtschaftsbezirkes Offen-

Abbildung 24. Eibl-Riesweg. Gerade Strecke mit schief liegenden Doppelrippen montiert.

see erbaut und in Betrieb gesetzt worden; seither wurden im Salzkammergute eine größere Anzahl Rieswege angelegt. Sie sind für den Sommer- und Winterbetrieb, ferner für die Ab-

lieferung von Langhölzern, Brennholz und schwache Durchforstungshölzer geeignet und eingerichtet.

Es ist selbstverständlich, daß die Rieshölzer in einer grabenartig profilierten Bahn abgleitend, diese weniger leicht verlassen werden, als einen Weg, der nur seitlich mit Abweishölzern versehen ist, welche das Ausspringen des abgleitenden Holzes verhindern.

Bei Anwendung eines graben- oder muldenförmigen Kunstprofiles kann man auf geradlinigen Strecken und in flachen Bögen mit über 200 Meter Radius das Belegen oder Montieren des Riesweges mit Abweishölzern ganz ersparen, weil das abgleitende Holz sich in der rinnenförmigen Gleitbahn vollkommen sicher fortbewegt.

Die Abbildung 24 auf Seite 49 zeigt den Eibl-Riesweg (gerade Strecke mit schiefliegenden Doppelrippen montiert).

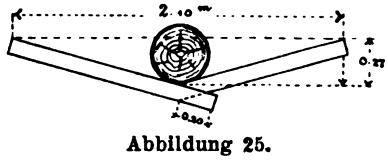


Abbildung 25.

Auf geradlinigen Strecken zeigt das Kunstprofil die Form eines gleichschenkeligen Dreieckes, Abbildung 25, dessen Schenkel die Seitenwandungen der Rinne, deren horizontale Basis die obere größte Breite der Rinne vorstellt; das abgleitende Holz nimmt den tiefsten Punkt der Rinne ein und gleitet sicher und ruhig ab.

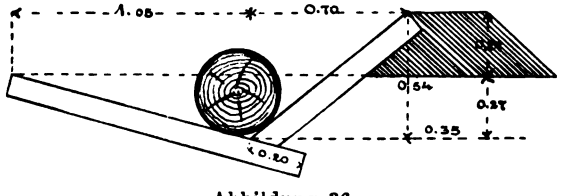


Abbildung 26.

In flachen Kurven über 180 Meter Radius erhält das Kunstprofil die Form eines ungleichseitigen Dreieckes, Abbildung 26, und zwar in der Weise, daß jene Seitenwand der Rinne, welche die Richtung der sich in Kurven geltend machenden Zentrifugalkraft entgegenzuwirken hat, steiler als die zweite Seitenwand gemacht und entsprechend überhöht wird.

Das abgleitende Holz hat infolge der Einwirkung der Flugkraft das Bestreben, die Bahn in der Richtung der Tangenten des Bogens zu verlassen und würde bei der zuerst beschriebenen Form des Querprofiles sich an der Seitenwand fortbewegen, wodurch ein Ausspringen möglich wäre, wie dies in der untenstehenden Abbildung 27 angedeutet erscheint.

Durch die steilere Stellung der Seitenwandbrust bringt man das Gewicht des abgleitenden Holzes zur Geltung, indem dieses der Flugkraft entgegenwirkt und den Stamm zwingt, sich am Boden der Rinne fortzubewegen. Die Überhöhung verhindert das Ausspringen des Holzes.

Die Montierung der Seitenwände geschieht in beiden Fällen durch Rippen (das sind Holzprügel von entsprechender Länge). Diese Rippen sind schräge eingelegt, so daß ihr unteres

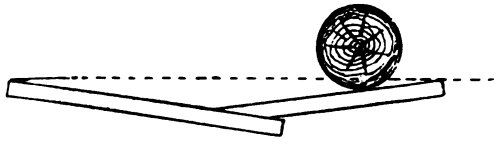


Abbildung 27.

Ende am Boden der Rinne in der Richtung nach abwärts, vor dem oberen Ende zu liegen kommt.[1])

Um die bei Kurven mitunter nötige Überhöhung mit möglichst geringen Kosten zu erreichen, werden an der Außenseite der Kurve Wehrbäume eingelegt, und zwar je nach Bedarf einer oder mehrere, die ihrer ganzen Länge nach miteinander fest verbunden werden.

Die nachfolgenden Bilder zeigen: Abbildung 28: den Bärengraben-Riesweg. Einkehr;

Abbildung 29: Holzmontierung mit einfachen Querschwellen;

Abbildung 30: Holzmontierung mit einfachen Querschwellen und Wehrbäumen in Kurven.

Um bei Regenwetter das vorzeitige Eindringen von Holz in den Rieswegmund zu verhindern, empfiehlt es sich, quer vor der Einkehr zu ihrer Versicherung Rieshölzer zu legen und diese so zu versichern.

---

[1]) Näheres siehe in Kubelkas früher erwähnten Beschreibung.

Als Bremsvorrichtungen für die Rieswege sind eingeschaltete horizontale Strecken von 30 bis 40 Metern ohne Querschwellen oder Doppelrippen zu empfehlen.

Abbildung 28. Bärengraben-Riesweg. Einkehr.

Durch Einwerfen von Sand kann man auch die durch Frost und Nässe erhöhte Geschwindigkeit der abgleitenden Rieshölzer vermindern.

Im Interesse der Aufschließung eines möglichst großen Terrainabschnittes ist es mitunter geboten, eine Vertiefung

Abbildung 29. Bärengraben-Riesweg. Holzmontierung mit einfachen Querschwellen.

(Mulde, Graben) direkt zu übersetzen und läßt sich bei solchen leichten Überbrückungen, die nur für Rieszwecke dienen, eine einfache Konstruktion anwenden.

Die Abbildung 31, Seite 55, zeigt eine photographische Aufnahme einer Brücke des Eibl-Riesweges im k. k. Forstwirt-

Abbildung 30. Bärengraben-Riesweg, Holzmontierung mit einfachen Querschwellen und Wehrbäumen in Kurven.

schaftsbezirke Goisern, die einen trockenen Graben übersetzt. Die Brücke ist über dem tiefsten Punkte des Grabens 7 Meter hoch und hat eine Länge von 36 Meter.

Die Breite der Gleitbahn ist 2·1 Meter. Der Unterbau besteht aus einem System von Kreuzjochen, die untereinander durch Kreuzstreben verbunden sind und auf den in der Längsrichtung liegenden Bodenbäumen aufliegen; letztere werden von einfachen Schemeljochen unterstützt, deren Füße auf gut fundierten Steinplatten ruhen. Der Oberbau ist laut untenstehender Zeichnung (Abbil-

Abbildung 31. Eibl-Riesweg. Überbrückung des Stubengrabens.

dung 31) konstruiert. Er besteht aus einem Grundbaume, welcher in der Richtung der Längsachse der Brücke, in deren Mitte er eingelassen ist, in der Weise wie die Ennsbäume, auf den Jochträgern aufruht.

Der Grundbaum ist an der Oberseite rinnenförmig ausgenommen und paßt sich dem Querprofil der Gleitbahn vollkommen an. Die beiden Seiten- oder Wehrbäume liegen um

28 Zentimeter höher als der Grundbaum und ruhen auf Unterlagen, die mit den Jochträgern fest verbunden sind, wie dies Abbildung 32 zeigt.

Die auswärtigen Enden der Rippen sind in die Seitenbäume eingelassen.

Die Rippen und die Oberseite des Grundbaumes bilden ein rinnenförmiges Querprofil in Form eines gleichschenkeligen Dreieckes, dessen Schenkel die beiden Wandungen der Gleitbahn bilden.

Die Dimensionen dieses Dreieckes sind: Basis 2·10 Meter, Schenkel 1·09 Meter, Höhe 0·28 Meter. Die Rippen werden nicht senkrecht auf die Längsachse der Brücke eingelegt, sondern

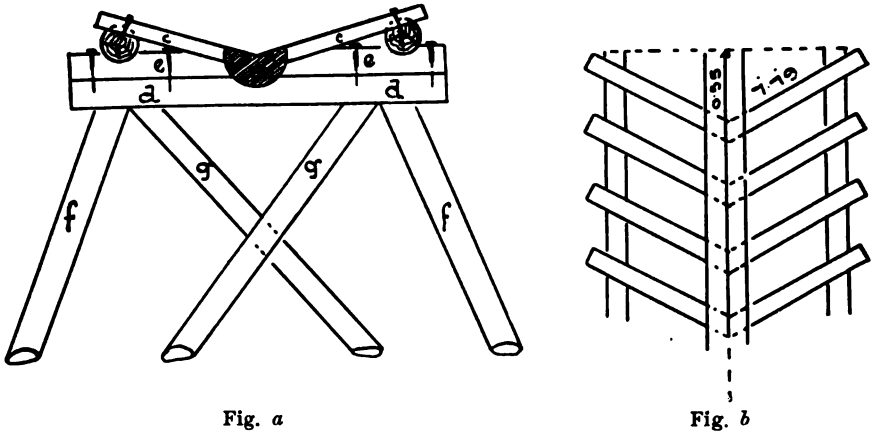


Fig. *a* Fig. *b*

Abbildung 32.

in einem spitzen Winkel, so daß dessen Scheitel in der Gefällsrichtung nach vorwärts gelegen ist.

Denkt man sich die beiden äußeren Enden der Rippen durch eine Gerade verbunden, so erhält man ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen horizontale Projektion nachstehende Dimensionen hat: Basis 2·10 Meter, Höhe 0·55 Meter, Schenkel 1·10 Meter. Der Abstand der einzelnen Rippen beträgt 0·50 Meter von Mitte zu Mitte.

Die Befestigung der in dem Grundbaume und in die Seitenbäume eingelassenen Rippen erfolgt durch entsprechend starke eiserne Nägel, deren Köpfe ein wenig zu versenken sind.

Die vorhin geschilderte Brücke übersetzt den Stubengraben in gerader Linie, und ist die eben beschriebene Konstruktion nur unter dieser Voraussetzung anwendbar. Derartig konstruierte Brücken können jedoch in jedem beliebigen Gefälle angelegt werden.

Die Baukosten der Brücke über den Stubengraben betrugen exklusive Holzmateriale pro laufenden Meter *K* 11·80. Der Grundbaum soll aus über 32 Zentimeter Mittenstärke messenden Stammabschnitten hergestellt werden; für die Seiten- und Bodenbäume genügen Stämme von 25 Zentimeter Mittenstärke. Alles zu verwendende Holz soll gerade gewachsen sein, und darf nur wenig abholziges Material verwendet werden.

Die Jochsäulen haben eine Mittenstärke von 20 Zentimeter, die Kreuzstreben 10 bis 15 Zentimeter. Die Länge der Konstruktionshölzer richten sich nach der Höhe der Joche, welche im vorliegenden Falle 3·5 Meter betrug. Für die Rippen verwendet man 12 bis 15 Zentimeter starke Buchenprügel, da sich dieses Holz weniger abnützt als Fichten- und Tannenholz.

Die Abbildung 33 auf Seite 58 zeigt den Verleerplatz und den Abfuhrweg des Eibel-Riesweges.

Nach den im Salzkammergute gemachten Erfahrungen stellen sich die Betriebskosten bei einem Grundlohne von *K* 2·10 und bei Lieferdistanzen von 1 und 1·5 Kilometer im Durchschnitte auf 80 *h* pro 1 Kubikfestmeter und 1 Kilometer. Bei Verlängerung der Rieswegstrecke über 1·5 Kilometer vermindern sich die Manipulationskosten für das Einwerfen und Ablagern des Riesholzes. Dagegen erhöht sich der Arbeitsaufwand für die Bewachung der Rieswegstrecke während des Betriebes und die Mannschaft braucht viel mehr Zeit, um die Strecke vom Verleerplatze zur Einkehr (Rieswegmund) zurückzulegen. Für Lieferdistanzen von 2 bis 5 Kilometer ergibt sich daher ein durchschnittlicher Einheitspreis von 60 *h* pro 1 Kilometer und 1 Kubikfestmeter.

Ein Vergleich des Arbeitsaufwandes beim Betriebe eines Riesweges mit zirka 30 Prozent Gefälle mit dem eines Fahrweges im Hochgebirge mit ungefähr 10 Prozent Gefälle, fällt zugunsten des Rieswegbetriebes aus. Ein Riesweg mit 30 Prozent durchschnittlichem Gefälle überwindet eine Höhendifferenz von 1000 Meter schon auf einer Entfernung von 3·33 Kilometer.

Ein Fahrweg mit einem durchschnittlichen Gefälle von 10 Prozent benötigt, um dieselbe Höhendifferenz zu überwinden,

Abbildung 33. Eibel-Riesweg. Verleerplatz und Abfuhrweg.

eine Tracenentwicklung von 10 Kilometer. Die Betriebskosten stellen sich nun, wie folgt:

Auf dem Fahrweg von 10 Kilometer Länge bei 10 Prozent Gefälle (Sommerlieferung) 1 Kubikfestmeter und pro 1 Kilometer

50 h = K 5·—; bei Winterlieferung 40 h, sonst wie oben, K 4·—.

Riesweg: Länge 3·33 Kilometer, Gefälle 30 Prozent pro 1 Kilometer und pro 1 Kubikfestmeter 60 h = K 1·99.

Aus diesem Vergleich geht hervor, daß im Hochgebirgsterrain die Kosten des Holztransportes auf Rieswegen bedeutend geringere sind als jene auf Fahrwegen mittels Wagens oder Schlittens.

Im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Goisern haben im Jahre 1902 mehrere Rieswege im Betriebe gestanden, welche bei annähernd gleicher Länge (1·2 Kilometer) fast die gleichen Betriebsresultate ergeben haben.

Auf jedem Rieswege waren 16 Mann beschäftigt, und zwar 8 Mann mit dem Einlassen an der Einkehr, 5 Mann als Wächter auf der Förderstrecke und 3 Mann am Verleerplatze. Es wurden täglich 50 Kubikfestmeter Langholz oder 30 Kubikfestmeter 6 bis 8 Meter langes Buchenholz abgeliefert.

Das Abriesen erforderte daher einen Arbeitsaufwand von 0·32 Tagschichten pro 1 Kubikfestmeter Langholz und rund 0·5 Tagschichten pro Kubikfestmeter für Buchenbrennholz. Das Gefälle dieser Rieswege schwankt zwischen 15 und 23 Prozent.

Einige Rentabilitätsberechnungen sollen den Nachweis liefern, wie zweckmäßig die Anlagen solcher Rieswege im Hochgebirge sind.

Im Jahrbuche 1893 für die Staats- und Fondsgüterverwaltung veröffentlicht Baurat Sychrovský eine Rentabilitätsberechnung über den Ascherwald-Riesweg.

Im Ascherwalde waren 18.000 Kubikfestmeter schlagbares Holz vorhanden. Nach dem früher dort bestandenen Lieferungssystem würde sich ein Lieferungscalo von 10 Prozent ergeben haben und von dem Rest pro 16.200 Kubikfestmeter hätten nur 10 Prozent als Nutzholz (1620 Kubikfestmeter) Verwertung gefunden, während die restlichen 90 Prozent (14.580 Kubikfestmeter) als Brennholz hätten ausgeformt werden müssen.

Nach Ausführung der Riesweganlage ist nicht nur der Lieferungsverlust weggefallen, sondern es konnte auch noch ein weiteres Quantum von 2000 Kubikfestmeter aus dem unteren Ascherwalde im Wege eines Vorbereitunghiebes im 80jährigen Holze zum Einschlage in Aussicht genommen werden, so daß sich der gesamte in das Lieferungsgebiet des genannten Ries-

weges fallende Holzeinschlag auf 20.000 Kubikfestmeter beziffert hat.

Der voraussichtliche Reinerlös hatte:

a) bei Beibehaltung der früher gebräuchlichen kombinierten Lieferungsmethode auf Holzriesen und Erdgefährten betragen:

14.580	Kubikfestmeter	Brennholz à 1·20 =	*K* 17.496·—
1.620	„	Nutzholz „ 5·20 =	„ 8.424·—
		Zusammen . .	*K* 25.920·—

b) bei der Rieswieglieferung hatte sich folgender Reinerlös ergeben:

8.000	Kubikfestmeter	Brennholz à *K* 4·60 =	*K* 36.800
12.000	„	Nutzholz „ „ 9·— =	„ 108.000
		Zusammen . .	*K* 144.800
		hievon sind die Kosten des Rieswegbaues abzuziehen mit	„ 7.200
		Reinerlös von . .	*K* 137.600

Beim Betriebe der Rieswege haben sich aber bedeutende höhere Werbungskosten ergeben, als in der ursprünglichen Rentabilitätsberechnung angenommen worden ist, so daß obiger Reinerlös noch um *K* 23.700 zu vermindern ist.

Es ergibt sich demnach ein wirklicher Reinerlös von *K* 113.900·—, daher beträgt der aus der Rieswegeanlage erzielte Unternehmergewinn rund *K* 88.000·—.

Im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Goisern wurde für den Wasserkar-Riesweg — in dessen Gebiet 20.000 Kubikfestmeter prächtige Altbestände fallen — folgende Berechnung aufgestellt.

Es sollte im Laufe eines Dezenniums ein Quantum von 6440 Kubikfestmeter Altholzvorrat zum Einschlage gelangen.

Von dem letzteren Quantum war das im Wasserkarwalde stockende Holz, 5180 Kubikfestmeter, absolut unbringbar, während die restlichen 1260 Kubikfestmeter in roher Weise auf Erdgefährten bis in die Gräben geliefert und von dort auf Zugwegen, die zum größten Teile erst anzulegen waren, abgeliefert werden konnten. Wenn man von der Nutzung und Lieferung des letztgenannten Holzquantums ganz absieht und nur die im Wasserkarwalde stockenden Hölzer für die Rentabilitätsberechnung in Betracht zieht, so ergab sich folgendes Resultat:

Das im Wasserkarwalde stockende Holzquantum pro 18.340 Kubikfestmeter war absolut unbringbar und bestand auch nicht die geringste Aussicht, diesen Waldkomplex durch einen Fahrweg oder dgl. aufzuschließen; das genannte Holzquantum war daher vorläufig wertlos.

Die Bestände des Wasserkarwaldes waren 150 bis 180 Jahre alt und zeigten ein Mischungsverhältnis von 0·6 Fichte, 0·4 Lärche. Die dominierenden Stämme waren 30 bis 40 Meter lang und lieferten meistens Bauholz, so daß die Nutzholzausbeute auf 80 Prozent beziffert werden konnte.

Auf den Aufsatzplätzen in Anzenau hatten diese Holzmassen folgenden Wert:

3670 Kubikfestmeter	Brennholz	à 7 K	= K	25.690·—
5870 „	Lärchennutzholz	„ 24 „	= „	140.880·—
8800 „	Fichtennutzhotz	„ 20 „	= „	176.000·—
		Zusammen . .	K	342.570·—

Um diese Holzmassen auf die Aufsatzplätze bringen zu können, waren folgende Ausgaben erforderlich:

Für die Anlage des Riesweges ein Baukostenaufwand von	K	20.000·—
Fällungskosten für 18.340 Kubikfestmeter, pro 1 Kubikfestmeter K 1·40	„	25.680·—
Lieferungkosten bis zur Weißenbachstraße pro 1 Kubikfestmeter K 4·—	„	73.360·—
Frachtkosten vom Verleerplatze bis auf die Aufsatzplätze im Trauntale zunächst der Bahnstation Anzenau pro 1 Kubikfestmeter K 1·40	„	25.680·—

Diese Ausgaben pro K 144.720·— ergeben im Vergleiche mit dem Bruttoerlöse eine Kapitalsvermehrung oder einen Unternehmergewinn von rund K 198.000·—.

Diese Berechnung wäre nur in dem Falle richtig gewesen, als die im Wasserkarwalde stockende Gesamtholzmasse in wenigen Jahresschlägen hätte genutzt werden können. Aus Rücksicht auf die Erhaltung der Wälder in dieser Hochlage von 1250 bis 1600 Meter Meereshöhe mußten die Wasserkarbestände im Plenterbetriebe bewirtschaftet werden, und konnten daher erst im Verlaufe von mehreren Jahrzehnten zur Nutzung kommen.

Es soll nun auch die Berechnung unter der Voraussetzung angestellt werden, daß der Riesweg nur zum Zwecke der Ablieferung jener Holzmassen angelegt werden müßte, welche im Laufe dieses Dezenniums zur Nutzung gelangen sollten, das sind 6440 Kubikfestmeter. Hievon sind 80 Prozent Nutzholz 5152 Kubikfestmeter und 20 Prozent Brennholz 1288 Kubikfestmeter.

Auf den Aufsatzplätzen in Anzenau hatten diese Holzmassen nachstehenden Wert:

1290	Kubikfestmeter	Brennholz	à 7 K = K	9.030·—
2060	„	Lärchennutzholz	„ 24 K = K	49.440·—
3090	„	Fichtennutzholz	„ 20 K = K	61.800·—
			Zusammen . . K	120.270·—

Um das im Wasserkarwalde zu nutzende Holz auf die Aufsatzplätze in Anzenau liefern zu können, mußte ein Riesweg erbaut werden. Die Kosten dieser Anlage, sowie die Werbungskosten sind von obiger Summe abzuziehen, um den Stockzins zu erhalten.

Die Kosten des Rieswegbaues betrugen . .	K 20.000·—
Die Fällungskosten für 6440 Kubikfestmeter à K 1·40	K 9.016·—
Die Lieferungskosten bis zur Straße pro 1 Kubikfestmeter K 4·—	K 25.760·—
Die Frachtkosten vom Verleerplatze bis zu den Aufsatzplätzen pro 1 Kubikfestmeter K 1·40	K 9.016·—
Gesamtausgaben . .	K 63.792·—

Diesen Auslagen stehen die vorberechneten Einnahmen, welche aus dem Holzverkaufe zu erwarten waren, entgegen mit K 120.270·—.

Somit ergab sich ein Nettoerlös oder Unternehmungsgewinn zugunsten der Riesweganlage von K 56.478·—.

Dieser Nettoerlös ist gleich dem Stockzinse von 6440 Kubikfestmeter, d. i. pro 1 Kubikfestmeter rund K 8·76. Würde der Riesweg nicht erbaut worden sein, so wäre das im Wasserkarwalde stockende Holz absolut unbringbar und somit wertlos geworden und deshalb ist der Nettoerlös von K 56.478·— als Unternehmergewinnn, welcher aus der Erbauung der Riesweganlage erwächst, zu betrachten.

Den großen Vorzügen der Rieswege sind aber auch einige Nachteile gegenüber zu stellen.

Als ein solcher ist in erster Linie die Schwierigkeit der richtigen Wahl der Rieswegtrace hervorzuheben. Ein Fehler in der Anlage stellt die Brauchbarkeit und Betriebsfähigkeit des ganzen Riesweges in Frage und läßt sich manchmal gar nicht mehr gut machen, so daß der Riesweg als Bringung aufgegeben werden muß.

Die Unbrauchbarkeit des Riesweges kann verursachen:

a) Das Einlegen scharfer Kurven, insbesondere Kontrakurven. Diese sollten womöglich vermieden werden.

b) Das Einlegen von Kurven im stärksten Gefälle bei ungenügender Versicherung, beziehungsweise Überhöhung der Außenseite.

c) Die Einschaltung von zu langen Strecken mit flachem Gefälle im Verlaufe der Förderstrecke.

d) Wenn der Übergang von einem starken Gefälle in ein geringeres oder umgekehrt ganz unvermittelt erfolgt.

Im Anhange der früher erwähnten Abhandlung[1]) veröffentlicht Dr. Heinrich Schönwiese, k. k. Forstassistent in Innsbruck, eine Beschreibung der Wegriesen im Reichsforste Cadino (k. k. Forstwirtschaftsbezirke Cavalese), die hier im Auszuge wiedergegeben wird.

In den Forsten des k. k. Wirtschaftsbezirkes Cavalese und in den angrenzenden Gemeindewaldungen stehen seit vielen Jahrzehnten „Wegriesen" in Verwendung. Es sind dies in den Boden gelegte, größtenteils mit Holzrüstung versehene Rinnen, in welchen die Hölzer selbsttätig zu Tale gleiten. Diese Rieswեganlagen sind den örtlichen Verhältnissen vortrefflich angepaßt.

Die Wälder der Reichsforste Cadino liegen an einem bis 30 Grad (= 58 Prozent) geneigten Bergabhange, so daß die Anlage und Benützung von Fahrwegen sich schwierig und kostspielig gestalten würde.

Der Umstand, daß der ganze Holzanfall in rund 4 Meter langen Blochen zur Ablieferung gelangt, gestattet scharfe Bögen und Kehren in der Trace. Diese letzteren sind als regelrechte „Spitzkehren" ausgebildet und erinnert die Anlage an die in der Literatur öfter erwähnten Rieswege des Schwarzwaldes.

---

[1]) August Kubelka: Der Riesweg als Holzbringungsanstalt des Hochgebirges.

Der ganze Forstbezirk umfaßt 1076 Hektar Waldboden in einer durchschnittlichen Seehöhe von 1590 Meter. Der vorwiegend aus Fichte bestehende Holzmassenvorrat beträgt 362.500 Kubikfestmeter. Von dem Jahreseinschlage von 5600 Kubikfestmeter werden rund 90 Prozent als Nutzholz in 4·1 Meter langen Blochen ausgeformt. Der Reinertrag beträgt pro 1 Hektar rund *K* 67·— jährlich. Der Bezirk ist durch 12 Kilometer Wegriesen und 1·5 Kilometer Winterzugwege aufgeschlossen. Die gegenwärtig bestehenden sechs Hauptriesen besitzen eine Länge zwischen 400 und 4000 Meter. Dieselben verlaufen zum Teile mehr oder weniger schräg in den Berglehnen oder folgen, die Lehne unterfangend, dem Verlaufe eines Seitentales. Zur Verminderung der Geschwindigkeit an sehr steilen Stellen, sowie um tiefer einschneidende Terrainmulden „auszufahren", sind nach Bedarf Spitzkehren angebracht, so daß die Riesen, besonders in steilen Lehnen, sich in einer Zickzacklinie entwickelt, wie die nebenstehende Situation der Zochi-Riese, Abbildung 34, zeigt.

Die Spitzkehren werden auch „Wurf" genannt. Maßgebend für die Art der Ausführung für diese Wegriesen ist neben den gegebenen Terrainverhältnissen die ausschließliche Bestimmung derselben zum Transport von Sägeblochen, sowie der Umstand, daß die Wegriesen nur bei Frost oder leichter Schneedecke in Betrieb gesetzt werden. Die einheitliche verhältnismäßig geringe Blochlänge gestattet scharfe Bögen und die Glätte der Fahrbahn läßt Gefälle zu, welche bei der Sommerlieferung von Blochen auf Wegriesen zu gering wären.

Das Gefälle der Wegriesen schwankt, abgesehen von den ebenen Zwischenstrecken und Gegensteigungen in den Spitzkehren, zwischen 10 und 50 Prozent und beträgt im großen und ganzen durchschnittlich etwa 26 Prozent. Die stärksten Gefälle finden sich in den scharfen Kurven, insbesondere unterhalb der Spitzkehren, die schwächsten in den geraden Strecken. — Die Gefällsübergänge sind durchwegs nicht als scharfe Gefällsbrücke, sondern aus einem Gefälle in das andere allmählich verlaufend ausgeführt.

Von besonderer Wichtigkeit ist dies bei der Anlage der Spitzkehren, in denen das Gefälle auf verhältnismäßig kurzer Strecke aus dem in der Transportrichtung geneigten, in ein kurzes ebenes Stück und sodann in eine ziemlich starke Gegensteigung übergeht. Die Länge der Gegensteigung beträgt

aber durchschnittlich 24 Meter die Steigung 25 bis 60 Prozent, durchschnittlich 50 Prozent. Diese genügt, um die Geschwindig-

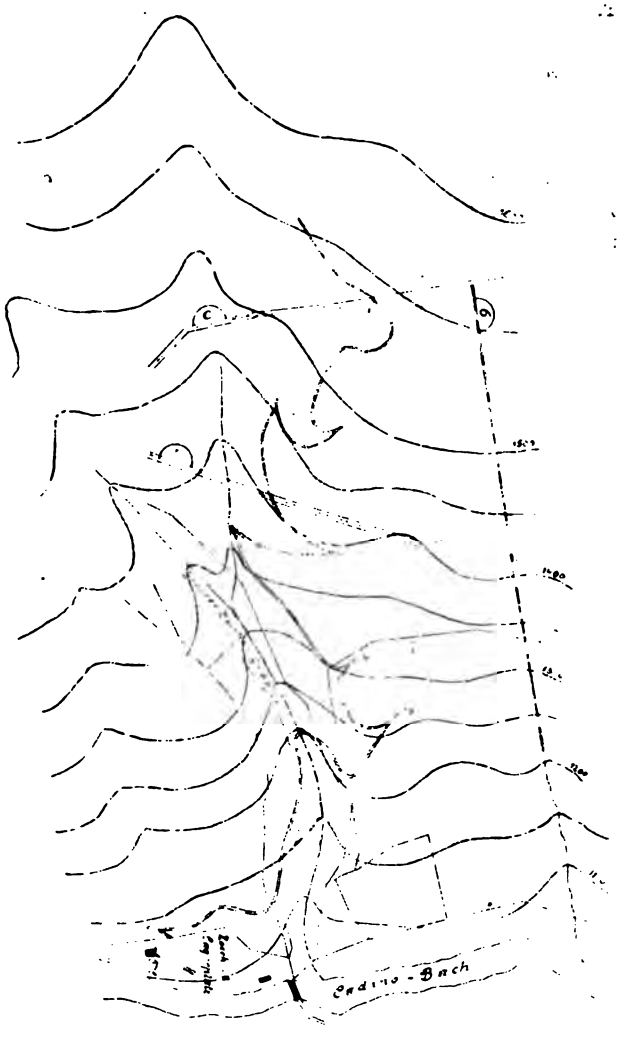


Abbildung 34. Situation der Zochi-Riese.

keit des abgerieselten Holzes auf Null zu vermindern, so daß das Bloch infolge der der Riesbahn in der Kehre gegebenen

Steigung, wie die Abbildung 35 zeigt, von selbst in die unter einem spitzen Winkel abzweigende, untere Bahnlinie rollt und in derselben weitergleitet. Die Spitzkehren liegen meist ganz im Terrain, wie das nebenstehende Bild 36 zeigt.

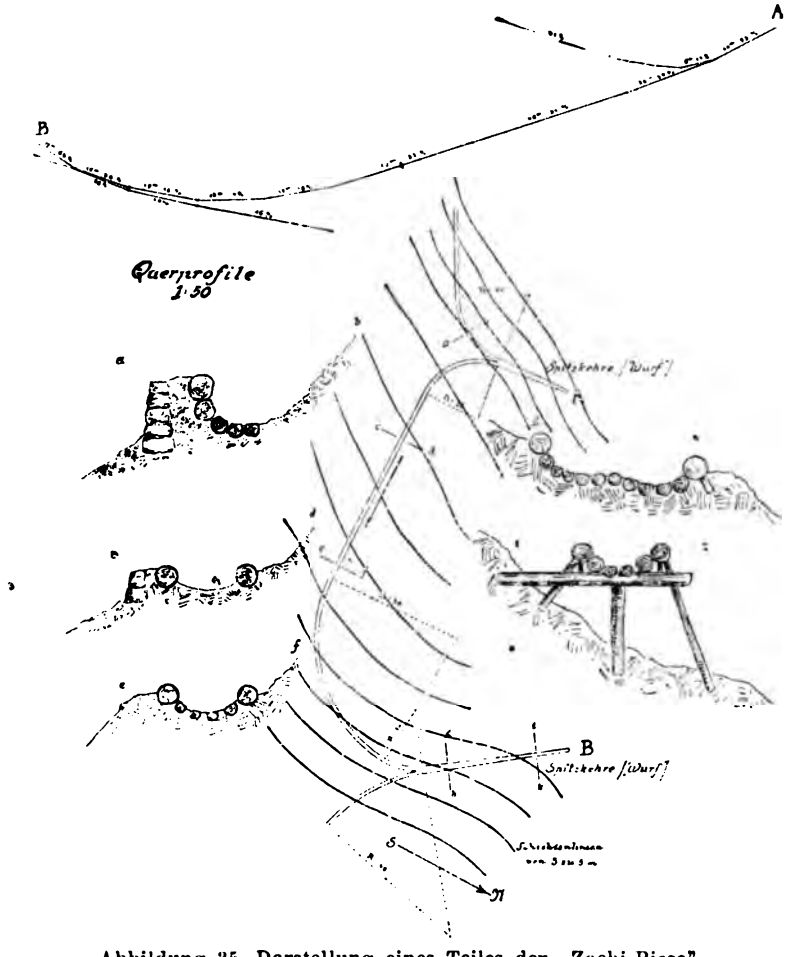


Abbildung 35. Darstellung eines Teiles der „Zochi-Riese".

Sie können jedoch, wenn dieses nicht steil genug ist, auch nach der Art der Holzriesen auf Jochen gelagert werden.

Die Abbildung 37 auf Seite 68 zeigt die Spitzkehre *B* in der Zochi-Riese, welche nach dieser Konstruktion ausgeführt ist.

Diese Spitzkehren unterscheiden sich von den vielen anderen dadurch, daß das abgleitende Holz nicht durch Anprall an eine Holzwehr, sondern lediglich infolge Gegensteigung aufgehalten wird.

Abbildung 36. Unterste Spitzkehre in der Signori-Riese.

Die Riese geht meist nach einem Bogen, in die sich tangential daran schließende Gegensteigung über und auch unterhalb der Spitzkehre schließt sich ein oft sehr scharfer Bogen an. In der Signori-Riese findet sich ein derartiger Bogen mit $R = 6$ Meter auf 14 Meter schiefe Länge bei 37 Prozent

Gefälle und dürfte damit der zulässige Minimalradius erreicht sein. Doch sollten derartige scharfe Bögen ebenso wie die Kontrakurven nach Möglichkeit vermieden werden.

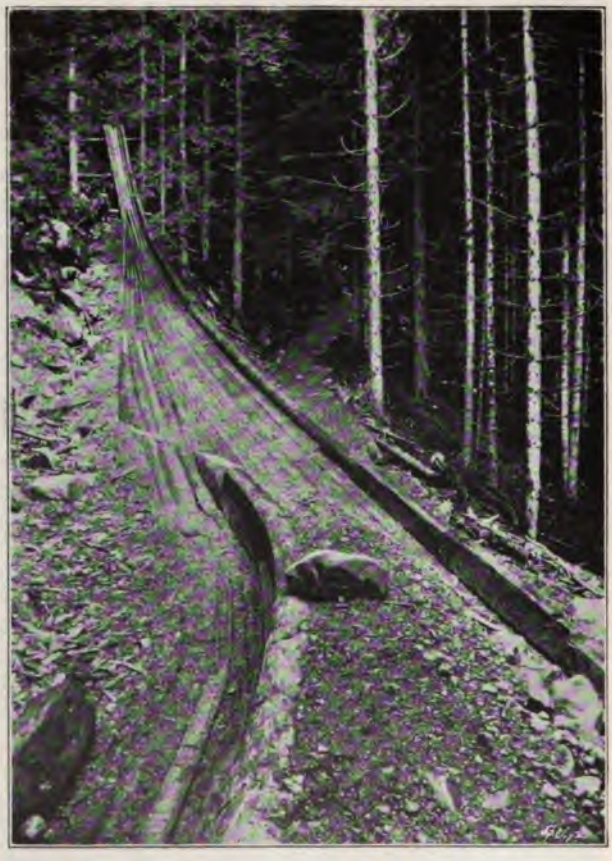


Abbildung 37. Spitzkehre *B* in der Zochi-Riese.

Das Querprofil der 80 bis 100 Zentimeter breiten Gleitbahn ist ein muldenförmiges. In den geraden Strecken und in sehr flachen Bögen mit geringem Gefälle (etwa von 15 Prozent an) gleitet das Holz auf der bloßen Erde und sind nur zu beiden Seiten Randbäume gelegt, wie dies im Profil *c—d* der Figur und in nebenstehender nach der Natur aufgenommenen Abbildung 38 ersichtlich ist.

Beim schwächeren Gefälle, sowie beim Übergange aus einer stärkeren in eine schwächere Neigung ist die Gleitbahn mit schwachen, der Länge nach eingelegten Stangen gedielt, von welchen je nach Bedarf drei bis fünf eingelegt werden, so

Abbildung 38. Gerade Strecke der Zochi-Riese. 16 Prozent Gefälle.

daß zwischen den Stangen mehr oder weniger breite Streifen bloßer Erde frei bleiben, wie dies Profil *e—f* auf Abbildung 35 zeigt.

Scharfe konkave Gefällsübergänge, wie sie z. B. beim Übergange in die Gegensteigung der Spitzkehren vorkommen, sowie die Spitzkehren selbst sind vollständig und solide abgedielt, wobei die einzelnen Fächer der Dielung möglichst kurz (von 2 Meter an) gemacht werden, um das den Gefällsübergang

bildende Polygon einer gleichmäßigen Bogenlinie möglichst zu nähern.

In gleicher Weise werden in scharfen Kurven nur kurze Stammstücke — ebenfalls etwa von 2 Meter an — als Wehr- und Sattelhölzer verwendet. Die starken Sattelbäume, welche glatt aneinanderstoßen, werden an der Innenseite konkav bezimmert, um einen kontinuierlichen Bogen zu erzielen.

Die Holzmontierung wird nur an der Außenseite des Bogens angebracht und wird demselben durch entsprechende

Abbildung 39. Bogen in der Zochi-Riese, R = 16 Meter, Gefälle 26 Prozent.

Lagerung und Bezimmerung der Hölzer ein annähernd kreisbogenförmiges Querprofil gegeben, um eine möglichst gleichmäßige Gleitung der Bloche zu erzielen und ein Ausspringen derselben unmöglich zu machen. Das Profil $a—b$ in Abbildung 35 und das obenstehende Bild veranschaulichen diese Konstruktion.

Gräben und Terrainmulden werden mit Holzriesen der gewöhnlichen Konstruktion überbrückt und ist eine entsprechende Anzahl von Wasserablässen notwendig, um bei starken Niederschlägen die Beschädigung der Riesbahn durch abfließendes Wasser zu verhindern.

4. Holzbringung.

Die einfachste Art der Holzbringung aus dem Walde auf trockenem Wege ist:

a) mit zwei- und vierräderigen Wagen;

b) mit Schlitten in der ortsüblichen Form und Größe;

c) endlich mit Erd- und Holzriesen, wie vorhergehend geschildert, dann auf Streifbrücken, Prügelwegen etc.

Bewegt werden diese Vehikel teils durch Menschen-, teils durch Tierkraft.

Die Holzbringung auf nassem Wege erfolgt entweder durch Triftung oder auf Schneewegen.

In den nachstehenden Kapiteln soll die Holzbringung, in den einzelnen Kronländern (in alphabetischer Reihenfolge) geordnet, beschrieben werden und sind nach der Natur aufgenommene Abbildungen beigefügt.

Bukowina.

In der Bukowina werden Streifbrücken (Fahr- oder Holztriftbahnen) durch Legen von Streifrippen aus hartem Holze (je einen Meter voneinander entfernt) hergestellt.

Wenn der Boden genügend hart ist, so werden die Prügel in denselben eingelassen und durch starke Nägel befestigt. Hingegen werden bei weichem Boden zwischen den einzelnen Buchenprügeln weiche Prügel oder Spältlinge eingelegt, damit die Pferde fester auftreten können.

Die einzelnen Prügel werden noch überdies durch Langschwellen längs des Weges miteinander verbunden.

Die Holzriesen werden in gleicher Weise hergestellt, wie in den Alpenländern; deren genaue Beschreibung ist im vorstehenden Kapitel „Der Riesweg" enthalten.

Das Brennholz wird zumeist auf gewöhnlichen Schlitten (jedoch mit größeren Kufen) wie sie bei der Holzrückung beschrieben wurden, transportiert. Hiezu werden vorher kleine Steigen hergerichtet, die derart konstruiert sind, daß auf Entfernungen von zirka 40 bis 50 Zentimeter Buchenknüppel überlegt werden. Auf den Schlitten werden nun durch einen Mann, allerdings langsamen Schrittes, manchmal bis 2 Raummeter Brennholz gerückt. Diese Arbeit ist sehr mühevoll und mitunter auch gefährlich.

Bei der Forstverwaltung Putna sind seit zirka 3 Jahren einfache Bretterriesen in Betrieb, welche sehr gut funktionieren; dieselben werden auf folgende Art hergestellt:

Es werden staffelförmig übereinander, Fächer (aus 3 Brettern gebildet) von 4 bis 6 Meter Länge ausgelegt; das aus Rotbuchenholz hergestellte Bodenbrett besitzt eine Stärke von zirka 33 Millimeter, die Seitenbretter aus weichem Holze haben 27 Millimeter Stärke; der Winkel der Seitenbretter ist derart, daß die Fächer genau ineinander passen. Die einzelnen Fächer werden vom Tal aus gegen den Berg getragen und vom Berg gegen das Tal gelegt; die Unterlagen werden aus Scheitholz (kreuzstoßweise) nach Erfordernis gemacht. Der Bau in Krümmungen wird durch Überhöhung (Schiefstellung) ausgeführt.

Bei einem Gefälle unter 8 Prozent muß zum Riesen, Frostwetter abgewartet werden. Sind jedoch steile Lagen vorhanden, so kann die Riese auch im Sommer benützt werden.

Vom Ende der Riese bis zum Bahnhofe oder dem sonstigen Bestimmungsorte, wird das Holz dort, wo Rollbahnen vorhanden sind, mit diesen, im anderen Falle mit Wagen (Schlitten) weiterbefördert.

Zum Transporte des Klotzholzes werden eigene für diesen Zweck gebaute stärkere Wagen verwendet, die, damit sich die Klötze nicht seitlich bewegen können, mit eisenbeschlagenen Kipfstöcken versehen sind. Wenn zwei oder mehrere Klötze auf den Wagen geladen werden, verwendet man zwei Ketten, die durch eine Buchenstange federnd in Spannung gehalten werden. Die Aufladung geschieht zumeist von Rampen aus und wird hiebei die Sapine und das Griffbeil benützt. Dieses besteht aus einer zugearbeiteten Buchenstange, die an einem Ende einen starken Eisenschuh hat, der einen griffartigen (Pferdehufgriff) gebogenen Fortsatz von zirka 5 Zentimeter

Länge besitzt, der Fortsatz ist halbstumpf. Dieses Werkzeug dient als Hebel beim Aufwalzen der Klötze auf den Wagen. Die Prozedur des Aufladens ist nun folgende:

Der Fortsatz des Eisenschuhes dient als Stützpunkt, die Stange hingegen als Hebel. Das Ende wird unter den Klotz geschoben und so das Heben des Holzes ermöglicht.

Im Winter werden nur beschlagene Bockschlitten mit 40 Zentimeter hohen Kufen aus Buchenholz verwendet. Die Klötze — mitunter auch nur ein Stück — werden mit Ketten festgebunden, und da, wo es die Steigungsverhältnisse gestatten, zwei bis drei Klötze mittels Lotnägel an die rückwärts streifenden Klötze angeschlagen (Streiflast), so daß manchmal 4 bis 5 Kubikfestmeter auf einmal transportiert werden.

Beim Zugstangentransport besteht die Deichsel aus einer am Ende aufgebogenen Rotbuchenstange. Dieses Ende ist mit einem Hufe und mit Ringen beschlagen, an welchen zwei bis drei Lotnägel hängen. Die Lotnägel werden an die Klotzstirnseiten eingetrieben und sodann die Klötze einfach fortgestreift, wie dies im vorhergehenden Kapitel (Holzrückung) beschrieben wurde.

Von den Lagerplätzen erfolgt der weitere Transport des Holzes häufig auf Rollbahnen mit Pferde- oder Dampfbetrieb; die Rollbahnen haben zumeist eine Spurweite von 760 Millimeter. Im Bezirke Russenoldawitza hat die Bahn eine Spurweite von 800 Millimeter.

In einzelnen Gebirgsforsten (z. B. Seletin, Jakobeni etc.) erfolgt der Transport der Langhölzer durch Flößerei, deren Beschreibung hier folgt:

Die Langhölzer werden an ihren schwächeren Enden mittels drei Bindeschwellen durch Holzkeile und verbohrte Winden an den hinteren stärkeren Stammenden (nur mit verbohrten Winden) miteinander verbunden (befestigt).

Die Verbindung von zwei Gestören hintereinander zu einem Floß erfolgt ebenfalls mittels verbohrter Winde.

Die Holzbringung wird auch durch künstliche Bewässerung der oft wasserarmen Floßstraßen vorgenommen. Zur Ansammlung des Wassers dienen die Klausen, die in der Bukowina als kombinierte Stein- und Holzbauten hergestellt werden.

Den Kern der Klause bildet ein massiver Steinwurf, der beiderseits von Greinerwänden eingeschlossen ist, von welchen

die Wasserwand verspundet ist. Die Öffnung der Klausen erfolgt durch Aufzug der Hebetore, welche mit Spindel und Mutter versehen sind; der Betrieb ist hier ein Handbetrieb.

Galizien.

In diesem Kronlande findet die Holzbringung auf verschiedene Arten statt. Im I. Inspektionsbezirke (in den k. k. Forstwirtschaftsbezirken Hryniawa, Jawornik, Kuty, Kosów, Szessory, Utoropy und Ostawy) wird das Material aus den Schlägen zu den Zugwegen, vorwiegend auf Erd- und Holzriesen gebracht. Die weitere Ausfuhr wird dann zumeist auf Fuhrwerken, teils zur Bahn, teils zum flößbaren Flusse Czermosz bewerkstelligt. In den Bezirken Hryniawa und Jawornik wird das Holz auf Zugwegen durch Fuhrwerke zum Flusse transportiert und in Flößen gebunden auf dem Czermosz biała und czarna nach Czernowitz geflößt. Auf einem Seitenflusse (Czermosz-Probina) wird ebenfalls Stammholz geflößt und sind in den oberen Gebieten dieser Floßstraße mehrere Klausen einfachster Konstruktion errichtet.

Im Wirtschaftsbezirke Szessory wird auf der Pistynka hartes und weiches Brennholz auf Schneewasser getriftet.

Im II. Inspektionsbezirke (k. k. Forstwirtschaftsbezirke Delatyn, Dora, Mikuliczyn, Tatarow, Worochta, Nadwórna, Zielona und Rofojława) findet die Holzbringung ebenfalls mittels Holz- und Erdriesen in gewöhnlicher Form zumeist auf Winterzugswagen mittels Schlitten, seltener auf Sommerwagen, statt.

Die Schlittenart „Korczucha" ist nach getreuer Naturaufnahme auf nebenstehender Abbildung ersichtlich gemacht und nach einer im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Rofojłowa aufgenommenen Photographie hergestellt worden. Auf der Abbildung ist außer dem Schlitten die Sapine und der Beißträmel „Griff" ersichtlich gemacht.

Das Lang- und Klotzholz wird auf diese Weise direkt auf die Verkaufs- und Sägedepots oder auf Depots beim Triftbache, bei der Waldbahn, oder endlich auch zur Staatsbahn gebracht, dann wird es entweder mittels wilder Trift (im Wirtschaftsbezirke Mikuliczyn) oder mittels der Waldbahn (aus den Wirtschaftsbezirken Rofojłowa, Zielona, Nadworna, Worochta) oder aber durch die Staatsbahn zu den Sägen befördert.

Die wilde Klotz- und Brennholztrift besteht im genannten Inspektionsbezirke nur auf dem Prutherbache der Wirtschaftsbezirke Mikuliczyn und ist zirka 16 Kilometer lang. Hier wird das Klotz- und Dünnholz in zirka 4 bis 6 Meter Länge, das Brennholz nur 1 Meter Länge bis zum Depot der Wassersäge in Mikuliczyn getriftet, wobei eine Klause (in Steinkasten) benützt

Abbildung 40. II. Inspektionsbezirk Galizien.

wird; doch soll auch hier bald ein Waldbahnbetrieb eingeführt werden.

Im Pruthtale des Wirtschaftsbezirkes Worochta sind zirka 13 Kilometer, im Bystrzycztale der Herrschaft Nadworna zirka 33 Kilometer, im Seitentale Douzyniec 10 Kilometer, im Chrepełowtale zirka 5 Kilometer Waldbahnen vorhanden.

Im III. Inspektionsbezirke (k. k. Forstwirtschaftsbezirk Kałusz, Rypianka in Wistowa, Krasna in Petranka, Niebyłar,

Jazien, Peczenizyn, Kniazdworin Szeparowce und Młodiatyn) findet die Holzbringung auf Zugwegen, Waldwegen, Straßen, bei Schneebahn auf Schlitten, in allen ebenen Forsten auf dem Wagen oder Wagenvordergestell statt. Im Hochgebirge werden die Stammhölzer auf gewöhnlichen Erd- und Holzriesen — wie früher beschrieben — transportiert.

Im stärksten Gefälle werden Erdriesen, im Gefälle von 15 bis 30 Prozent, Holzriesen angelegt. Letztere werden aus schwachem Stammholz auf gewöhnlichen Jochen gebaut. In Jazien und auch zum Teile aus Niebyłow wird das Holz, in Flößen gebunden, auf den Łomnicaflusse geflößt.

Im Wirtschaftsbezirke Suchodod und Zopianka sind Rollbahnen mit 0·76 Meter Spurweite vorhanden; sie werden mit Dampf betrieben.

Im Wirtschaftsbezirke Polanica ist eine gleiche Rollbahn, jedoch mit Pferdebetrieb vorhanden. Im Wirtschaftsbezirke Rochin und Turrawielka wird eben jetzt eine Rollbahn gebaut.

Endlich bestehen noch immer wilde Triften auf dem Flusse Mirunka (zwei Klausen), auf dem Flusse Sukriel (24 Kilometer lang). Im Wirtschaftsbezirke Polanica sind auch noch aus Tannenpfosten hergestellte Wasserriesen in Verwendung. Aus wasserärmeren Gegenden wird das Brennholz mittels Rollbahn bis zu jenen Stellen gebracht, wo die Trift beginnen kann.

Auch in diesem Bezirke finden wir die Riesen in mehrfachen Arten erbaut; es sind namentlich Erd- und Holzriesen, dann Trocken-, Schnee- und Eisriesen, endlich auch Wasserriesen (Wirtschaftsbezirk Polanica) in Verwendung. Die Konstruktion ist gleich der bereits beschriebenen.

Kärnten.

Hier (Wirtschaftsbezirk Tarvis, Vellach, Sachsenburg, Millstadt, Ober-Vellach und Winklern) erfolgt die erste Bringung ausnahmslos auf Erdgefährten und auf Erdriesen, die nach Erfordernis gesohlt werden und einzelne Holzriesenfächer behufs Überquerung von Gräben eingeschaltet erhalten. Der weitere Transport wird auf Winterwegen mittels Schlitten, zum geringeren Teile per Achse bis zu den Hauptstraßen bewerkstelligt.

In den Wirtschaftsbezirken Ober-Vellach und Sachsenburg wird der Weitertransport häufig noch mit gebundenen Flößen auf der Möll und Drau bis Villach und Marburg vorgenommen.

Im Marlborghetter Graben besteht noch die Trift mit zwei einfachen Steinkastenklausen.

Krain.

In den Wirtschaftsbezirken Radmansdorf, Velden, Idria, Adelsberg und Landstraß sind Erd- und Holzriesen, Rollbahnen, Drahtseilbahnen, Winterzugwege, Sommerwege, Kunststraßen und in den Idrianer Staatsforsten auch Triftanstalten in Betrieb. In den Bezirken Radmansdorf und Veldes ist eine Drahtseilförderung, System Pantz verwendet und laufen die Förderwagen auf einem Gußstahldrahtseil, wobei eine entsprechende Ausweichvorrichtung das Ausweichen der beladenen und leeren Wagen gestattet.

Das Prinzip dieser Drahtseilriese besteht darin, daß nur ein Seil als Spannseil verwendet wird und die Weiche als gleichzeitiger Unterstützungspunkt das Charakteristische derselben bildet. Eine solche Drahtseilbeförderung ist in Loskoril installiert und beträgt die Seillänge 744·7 Meter, die Stärke des Seiles 30 Millimeter, der Fallwinkel der Anlage 26 Grad 25 Minuten.[1])

Im I. und II. Wirtschaftsbezirke von Idria werden bei der Holzbringung unter anderem auch Rollbahnen mit 60 Zentimeter Spurweite verwendet. Den Oberbau bilden hölzerne Langschwellen mit aufgenagelten Bandeisen als Flachschienen; das gewöhnliche Gefälle beträgt bis zu 6 Prozent und wird der Betrieb bergab durch das Eigengewicht, bergauf durch Menschenkraft bewerkstelligt. Die Wagen sind aus Holz mit Eisenrädern; das Bremsen wird durch Hebelwirkung verursacht.

Hauptsächlich dient jedoch die Brennholz- und Nutzholztrift mittels der Klauswässer der Idria, Belca und Kanamlja als Beförderungsmittel.

Es bestehen drei Triftanstalten (Klausen) aus solidem Quadermauerwerk mit einem Fassungsraum von 310.000 Kubikmeter und zwei Fangrechen, von denen der größere in Idria selbst 15.000 Kubikmeter Holz aufzufangen vermag.

In den Wirtschaftsbezirken Adelsberg und Landstraß wird ausschließlich der Achstransport angewendet.

[1]) Eine ausführliche Beschreibung der Drahtseilriese System Pantz ist im Werke „Das forstliche Transportwesen" von G. R. Förster, k. k. Forstmeister in Gmunden, enthalten. Über die Drahtseilriesen im allgemeinen folgt am Schlusse dieses Kapitels eine ausführliche Besprechung.

Küstenland.

In den Forsten Görz, Ternovo und Dol wird das Holz, nachdem es zu den Waldwegen gebracht wurde, ausschließlich auf Wagen weiterbefördert. Die vorzüglich angelegten Kunststraßen in der Richtung nach Görz und Haidenschaft sind dem Wagentransporte ganz besonders vorteilhaft.

Istrien.

In den Staatsforsten von Montona wird der Holztransport entsprechend der Lage der Forste, zu Land und zu Wasser vorgenommen. Das bis zum Quietoflusse mit Wagen gelieferte Holz wird von hier ab durch Barken und an diese angehängte Flöße zum Meere transportiert. In den Forsten von Lene und Vidorno wird das Holz durch Wägen bis zum Meere und von da mit Barke weitertransportiert. Auch auf den Inselforsten von Klana wird das Holz in ähnlicher Weise verführt, dagegen in den Staatsforsten Dletvo von Klana in der Richtung nach Fiume ausschließlich mit Wagen befördert.

Dalmatien.

Bis zum Ausbaue der projektierten Waldstraßen, welche den Holztransport per Achse zum Meere ermöglichen sollen, wird im allgemeinen das Holz aus Poklenizza und Melada nur auf Saumwegen mit Tragtieren transportiert. Nur vom östlichen Teile von Meleda wird auf einer Straße Holz ausgeführt. Der Weitertransport vom Meeresufer erfolgt auch hier, ähnlich wie in Istrien, mit Barken nach Zara und Ragusa.

Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Böhmen.

Die k. k. Forst- und Domänendirektion in Wien, welcher die Staats- und Fondsforste von Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Böhmen unterstehen, und der wir die nachfolgenden Daten verdanken, hat die annähernd gleichgearteten Gruppen zusammengestellt und in acht Gebiete geteilt, und zwar umfaßt das

I. Gebiet: Die Wiener Wald-Achsforste, dann die Wirtschaftsbezirke Wiener-Neustadt, St. Pölten und Allentsteig;

II. Gebiet: Die Wiener Wald-Schwemmforste;

III. Gebiet: Böhmische Staatsforste;

IV. Gebiet: Forstwirtschaftsbezirk Hořic:

V. Gebiet: Neuberger Staatsforste im Quellengebiete der Mürz;

VI. Gebiet: Mariazeller Staatsforste im Quellengebiete der Salza;

VII. Gebiet: Oberösterreich-steiermärkische Religionsforste Wildalpe, Groß-Reifling, Weyer, Reichraming;

VIII. Gebiet: Forstwirtschaftsbezirk Lankowitz.

In den Gebieten I, III und IV wird die Holzbringung ausschließlich mit Fuhrwerken auf Waldwegen und Straßen bewerkstelligt; im Gebiete II erfolgt der Holztransport entweder mit Fuhrwerk auf den bestehenden Waldwegen und Straßen oder mittels Schlitten durch Menschenkraft auf Ziehwagen, oder endlich per Wasser mittels der Schwemme unter Zuhilfenahme von Schwellwerken (Klausen) bis in die Fangrechen in St. Helena bei Baden.

Die Hauptklause am Schwechatflusse (Wirtschaftsbezirk Klausen-Leopoldsdorf) hat einen kombinierten Stein- und Erddamm, zwei Ausflußöffnungen mit Schlag- und Hebetor, welch letzteres als Leitertor konstruiert ist. Der Fassungsraum beträgt 81.855 Kubikmeter Wasser. Die an den Seitenbächen situierten Nebenklausen besitzen ebenfalls einen aus Steinen und Erde zusammengesetzten Damm mit einem Tegelkern und sind alle mit je einem Hebetor geschlossen. Der Fassungsraum der Klausen schwankt zwischen 19.000 und 21.000 Kubikmeter.

Im Gebiete V wird das Holz auf Erdgefährten, dann mittels Menschenkraft durch Ziehen auf Schlitten, endlich mittels Fuhrwerken (Schlitten oder Wägen) auf den Waldwegen und Straßen aus dem Walde gebracht.

Im Wirtschaftsbezirke Neuberg ist außerdem noch die Holzbringung mittels Eisriesen und in den beiden Bezirken Mürzsteg und Frein die Holztrift bis Krampen und Neuberg ausschließlich mit Selbstwasser im Betriebe.

Ähnliche Bringungsarbeiten, wie im V. Gebiete, werden auch im VI. Gebiete angewendet, mit Ausnahme des Wirtschaftsbezirkes Wegscheid, wo kein Holz zur Abtriftung gelangt.

Im Bezirke Gußwerk befindet sich eine einfache Holzklause (Schallaucherbachklause) und an der Grenze die bereits zum Wirtschaftsbezirke Wildalpe gehörige Presenyklause, mit deren Hilfe das Nutzholz aus den Wirtschaftsbezirken Gußwerk,

Wildalpe und Groß-Reifling auf der Salza bis in die Enns abgeflößt wird.

Im Wirtschaftsbezirke Mariazell werden außerdem noch im steileren Terrain die Blochhölzer auf Rieswegen, die Brennhölzer auf Holzriesen zu Tale befördert und von da mittels der Trift weiter geliefert, wobei entweder das Selbstwasser oder das Wasser von kleinen Klausen benützt wird.

Die am Ursprunge der Waldbäche errichteten kleinen Klausen sind äußerst primitiv und von nur geringem Fassungsraum. Der Klausdamm wird durch eine Schrottwand (roh bezimmerte Bäume) mit einer Steinhinterfüllung gebildet, die Öffnung mittels eines einfachen Schlagtores bewerkstelligt.

Im Gebiete VII gelangt das Holz ebenfalls in günstigeren Lagen auf Erdgefährten, dann auf Tafelriesen und Holzriesen, in den k. k. Wirtschaftsbezirken Wildalpe und Groß-Reifling außerdem auf zwei Rieswegen bis zu den Abfuhrwegen, beziehungsweise bis an das Salzaufer, von wo es dann weiter geflößt wird, zur Ablieferung.

Im k. k. Wirtschaftsbezirke Weyer wird das Holz vom Fällungsorte bis zu den Abfuhrwegen auf Erdgefährten oder Holzriesen gebracht und von da mittels Fuhrwerk auf Wegen und Straßen entweder bis zum Lagerplatze, zu einem Bahnhofe oder endlich bis zur Ennslände überführt.

Der Transport des im k. k. Wirtschaftsbezirke Reichraming aus den entlegenen Waldteilen auf die im Hochgebirge gewöhnliche Art ins Tal gebrachten Holzes findet auf den Triftbächen mit Zuhilfenahme einer Haupt- oder vier Nebenklausen, die alle mit Schlagtoren versehen sind, statt. In Reichraming ist ein Holzfangrechen, von wo das Holz durch einen Triftkanal auf die Lagerplätze gebracht, hier sortiert und zum Verkaufe hergerichtet wird.

Im Wirtschaftsbezirke Lankowitz (Gebiet VIII) wurde das Holz bisher am Stocke verkauft und vom Käufer auf Erdgefährten und über Holzriesen zu den Abfuhrwegen geliefert und von da mit den gewöhnlichen Fuhrwerken (Wagen, Schlitten) zu den Sägen geschafft.

Oberösterreich und Salzburg.

Ein Teil von Oberösterreich, sowie ein Teil von Salzburg untersteht der k. k. Forst- und Domänendirektion in Gmunden, sowie der andere Teil von Salzburg der k. k. Forst-

und Domänendirektion in Salzburg einrangiert ist. Die von der erstgenannten Direktion erteilte Auskunft über die Art der Holzbringung aus den dortigen Forsten besagt, daß der Abtransport größtenteils durch Fuhrwerke auf Straßen und Waldwegen erfolgt, auf welche die Hölzer mittels Handschlitten, Karren oder auf Rieswegen gebracht werden; in seltenen Fällen wird das Holz auf Erdgefährten vorgeliefert. Die Fuhrwerke sind die landesüblichen allbekannten vierrädrigen Wagen, sowie die fast überall gleichartigen Holzschlitten. Über die Rieswege gibt das Werk des k. k. Forstmeisters August Kubelka eine ausführliche Beschreibung.

Zur Station Steinkogl der Staatsbahnlinie Attnang-Steinach-Irdning führt im Offenseetale eine Waldbahn (Rollbahn) mit einer Spurweite von 80 Zentimeter ohne motorische Kraft, mit Rücktransport der leeren Wagen durch menschliche und tierische Kraft.

Auf der Traun vom Ausfluß des Hallstädtersees, meist bis zu den Fabriken an der Traun zwischen Gmunden und Lambach findet der Transport des Holzes durch Flößerei statt.

Auf dem Gosaubache mit der Seeklause am vorderen Gosausee besteht eine Klause aus Quaderwerk mit Hebetor und den Holzfangrechen bei der Gosauermühle; dann ist auf dem Rettenbache (Wirtschaftsbezirk Ischl) eine Steinkastenklause mit einem Schlag- und zwei Hebetoren in Verbindung mit einem Sammelrechen und einem Holzfangrechen mit Steinpfeilern und senkrechter Verspindelung im Betriebe, welche allen Besuchern des Salzkammergutes wohlbekannt ist.

Salzburg.

In allen Bezirken des Direktionsbereiches geschieht die Holzbringung meist auf Ziehwägen im Winter zu den Lagerplätzen und an die Abfuhrwege im Tale, beziehungsweise dort, wo noch getriftet wird, an die Bäche und Flüsse. Seltener findet die Bringung durch sogenannte Abpürschen und Abriesen auf Erdgefährten statt.

In den Bezirken Abtenau, Gastein, Golling, Großarl, St. Johann, Lend, St. Martin, Mittersill, Mühlbach, Piesendorf, Werfen und Zell am See wird außerdem noch getriftet. Aus diesen Bezirken geht das Brenn- und Zelluloseholz aus den

Seitentälern in die Salzach und von hier in den Griesrechen nach Hallein.

Von Mittersill wird auch Nutzholz auf der Salzach zu den talabwärts gelegenen Sägen geflößt.

Das zu Tal gebrachte Holz wird mittels Wagen und Schlitten auf Waldwegen und Straßen zu den Sägewerken und sonstigen Etablissements geführt.

In den Bezirken Golling, Großarl, Hintersee, Lend, Mauterndorf, Piesendorf, Werfen und Zell am See wird das Holz auf den allbekannten Holzriesen geliefert. In Piesendorf wird außerdem auch noch in Schneeriesen Holz getriftet.

Tirol und Vorarlberg.

Im Bereiche der Forst- und Domänenverwaltung Achental wird die Holzbringung teils mittels Fuhrwerken (Schlitten mit Pferdezug), teils mittels Menschenkraft auf Schlitten bewerkstelligt. Auch finden Riesen und Triften, letztere mit gewöhnlichen Holzklausen, Anwendung. In der Forstwirtschaft Brandenberg erfolgt die Holzbringung nach vorausgegangener Zusammenbringung des Materials, durch Wälzen, Ziehen oder Ableiten. Diese erfolgt entweder mittels Schlittelung des Materiales auf Zugwegen oder Zurückung desselben mit streckenweiser Zuhilfenahme von Holzriesen und natürlichen Erdgefährten bis zu geeigneten Einwässerungsplätzen an die Haupttriftwasser (der Brandenburger Ache) oder den Nebentriftbächen, von wo das Holzmaterial mittels Trift durch Klauswässer zur Legstätte gefördert wird. Als Hauptschwellwerk für die Brandenburger Ache dient die Erzherzog Johann-Klause, welche 230.000 Kubikmeter Wasser zu stauen vermag, welches sich durch zwei Haupttore in 50 Minuten entleert. Die Wassermenge beträgt in einer Sekunde rund 78 Kubikmeter.

Das nach der Natur aufgenommene, nebenstehende Bild veranschaulicht das früher erwähnte Klauswerk.

Für die Nebentriftbäche bestehen gegenwärtig noch die Vorbachklause, die Krumbach- und die Steinberger Klause, von denen als Type letztere in Abbildung 42 Seite 84 veranschaulicht ist. Der Klaushof faßt 60.000 Kubikmeter Wasser.

Nachdem der untere Lauf des Krumbaches — Ellbach genannt — zufolge des vorhandenen bedeutenden Geschiebematerials und der Durchlässigkeit der Bachsohle zur Trift

sich nicht eignet, wird das auf diesem Bache anlangende Trift-holz mittels eines Schwellwerkes, das in Abbildung 43, Seite 85

Abbildung 41. Erzherzog Johann-Klause.

— ebenfalls nach der Natur aufgenommen — veranschaulicht ist, gesammelt und gelangt auf einer zirka 2 Kilometer langen Wasserriese bis zum Haupttriftbach zur Weiterbeförderung.

Sowohl die 21 Kilometer lange Triftstrecke der Brandenburgerache, als auch die der Keinbergerache ist zur Förderung

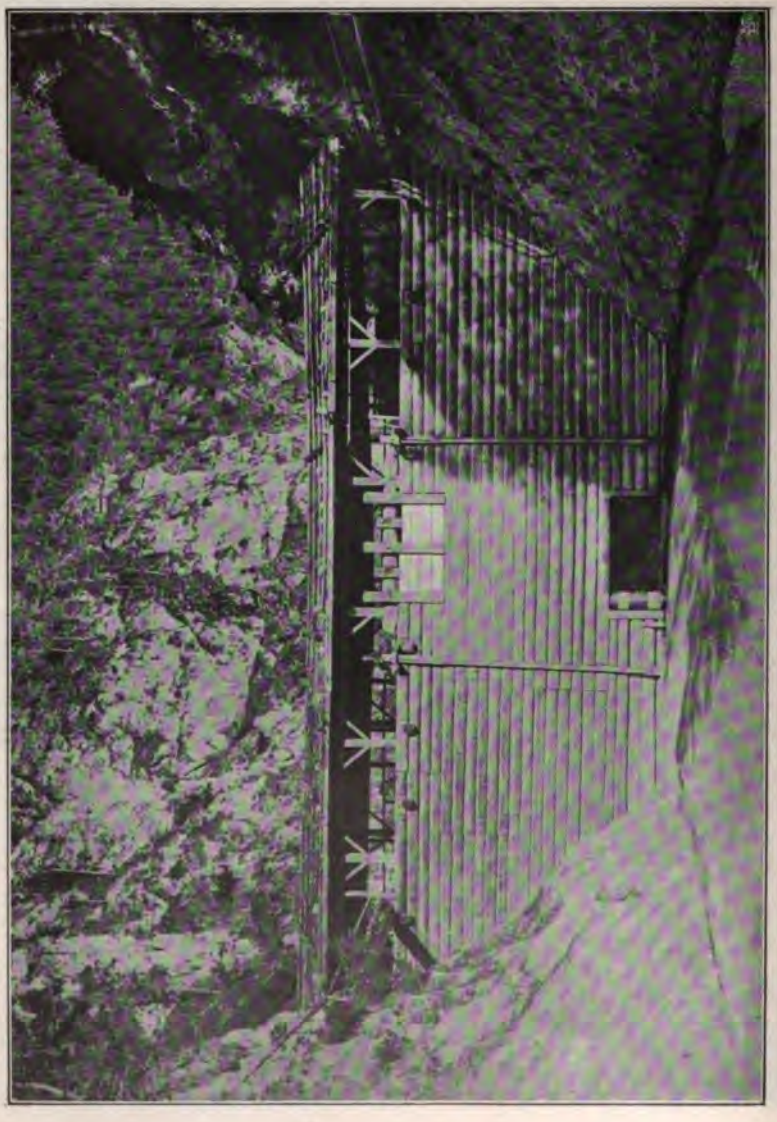


Abbildung 42. Steinberger Klause.

der Trift mit je einem Triftsteige ausgestattet worden, von denen ersterer in zwei Teilstrecken 7 und 3·5 Kilometer,

letzterer 2 Kilometer lang ist. Es mußten bedeutende Sprengungen in den vielen vorhandenen Felswänden vorgenommen

Abbildung 43. Wasserriesenschwellwerk im Elbachthale.

werden und veranschaulicht die Abbildung 44 Seite 86 eine derartige im Bau begriffene Triftsteigstrecke: Tiefenbachklamm.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Bozen findet die Rückung des Holzes oder Lieferung auf Erdgefährten

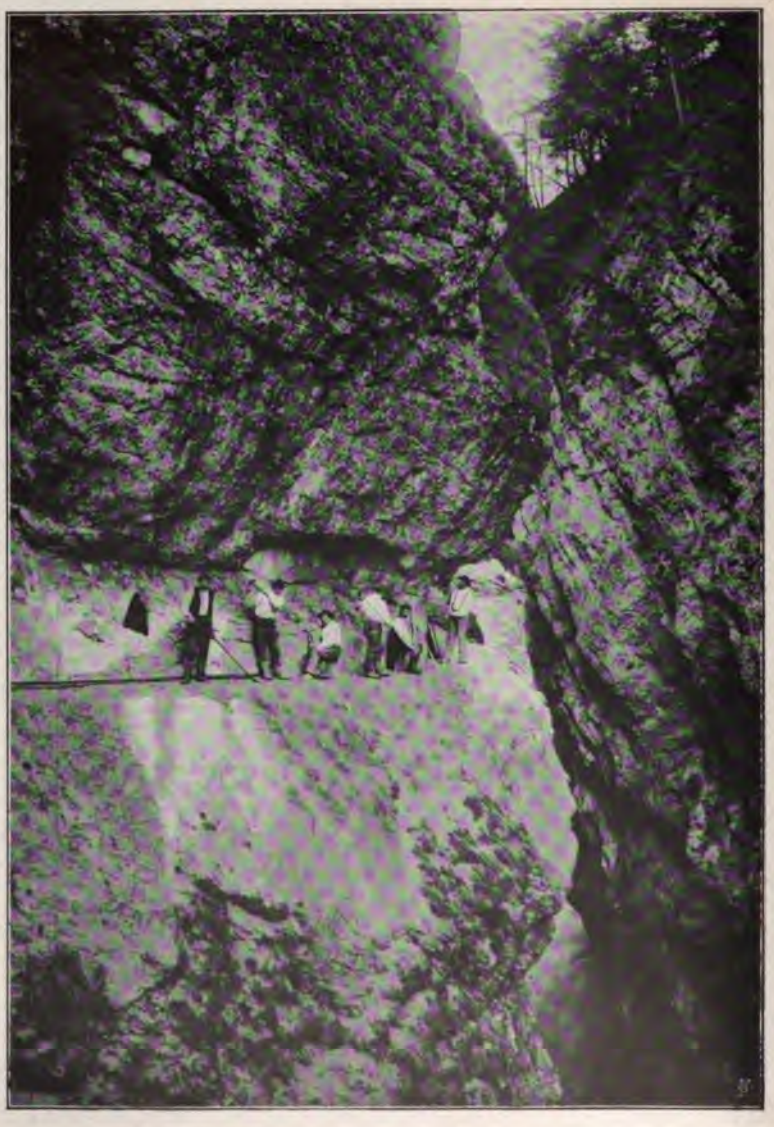


Abbildung 44. Im Bau begriffene Triftsteigstrecke (Tiefenbachklamm).

im Herbst bis zu den Holzabfuhrwegen und -Straßen statt; die weitere Holzbringung wird durch den Käufer mittels Fuhr-

werken auf den Straßen und Waldwegen bewerkstelligt. Die Lieferung geht zumeist im Winter vor sich und werden die Bloche, je nach Beschaffenheit der Wege, bis zu 20 oder 30 Stück und manchmal noch mehr, in zwei Reihen aneinandergekoppelt und mittels Tierkraft zu den Sägen gestreift. Das Brennholz wird im Passeiertal vertriftet.

Im Forstwirtschaftsbezirke Brixen findet die Holzbringung nur im Winter mittels Schlitten statt. Auf 1·5 bis 1·8 Meter breiten Waldwegen werden die Halbschlitten in der Weise beladen, daß gewöhnlich zwei Reihen Nutzhölzer à 10 bis 15 Stück, je nach der Größe, mittels Keilketten angehängt und so im Geleise der Schlittbahn auf der sogenannten „Streif" als Schlepplast zu Tale gebracht werden. Auf diese Weise können 4 bis 6 Kubikfestmeter Nutzholz durch ein Pferd in einer Fuhr abgeliefert werden, falls der Ausfuhrweg keine Gegensteigung hat.

Im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Cavalese findet die Bringung des Holzes von den Schlagflächen bis zu den Abmaß- und Lagerplätzen mittels „Wegriesen" statt; eine genauere Beschreibung derselben ist im Kapitel „Der Riesweg" enthalten und folgt hier nur ein kurzer Auszug dieser Beschreibung.

Das Gefälle des Bergabhanges ist bis 30 Grad (gleich 58 Prozent) und gelangt der ganze Holzanfall in 4 Meter langen Blochen zur Ablieferung, wodurch scharfe Bögen und Kehren gestattet sind. Letztere sind, wie bereits erwähnt, als regelrechte „Spitzkehren" ausgebildet.

Die Länge der sechs Hauptriesen schwankt zwischen 400 und 4000 Meter. Zur Verminderung der Geschwindigkeit an sehr steilen Stellen, sowie um tief einschneidende Terrainmulden auszufahren, anstatt sie zu überbrücken, sind nach Bedarf „Spitzkehren" angebracht, so daß die Riesen, besonders in den steilen Lehnen, wo eine größere Anzahl von Kehren eingeschaltet ist, sich in einer Zickzacklinie entwickeln.

Der Betrieb der Riesen geht bei der sorgfältigen Ausführung der Anlagen glatt vonstatten. Rieshüter sind zur Behebung etwaiger Störungen bei den Kehren aufgestellt. Bei sehr langen Riesen wird nicht die ganze Strecke auf einmal in Betrieb gesetzt, da hiefür zu viel Mannschaft erforderlich wäre, und etwaige Störungen den Betrieb allzusehr aufhalten würden. Es wird daher nach Teilstrecken von beiläufig 800 Meter die Riese unterbrochen und ein wirklicher „Wurf" eingelegt. Eine

Abteilung von 14 bis 16 Mann liefert auf einer solchen Teilstrecke in einem Tage durchschnittlich etwa 200 Kubikfestmeter Blochholz. Die Beschädigung der Hölzer, insbesonders das Aufbürsten der Enden ist nur sehr gering.

Die durchschnittlichen Herstellungskosten einer Wegriese, einschließlich Spitzkehren, Stützmauern und Holzmontierung belaufen sich — ohne Einrechnung der Holzverwertung — auf zirka *K* 1·40 bis 2·60 per Kurrentmeter; bei schwierigen Überbrückungen oder großen Felssprengungen entsprechend höher.

Im Gebiete der Forst- und Domänenverwaltung Erpfendorf erfolgt die Holzbringung zumeist auf Riesen, Axtaschzügwegen und ständigen Zugwegen; in den beiden letztgenannten Fällen mittels Handschlitten.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Hall erfolgt die Bringung zumeist auf Erdgefährten, im Winter auf Waldwegen mittels Schlitten, die zum Teile mit Menschenkraft, zum Teile mit Pferden gezogen werden.

Im Bereiche der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Hinterriß-Pertisau werden Schlitten und Wagen, dann auch einfache Holzriesen zur Holzbringung verwendet. Es besteht dort auch eine Säge- und Werkholztrift in Rißbach mit Schneewasser, ferner eine Brennholztrift am Rißbach, welche im Herbst bei normalem Wasserstand betrieben wird.

Im Forstwirtschaftsbezirke Hopfgarten wird die Zusammenbringung des Holzes auf Erdgefährten, die Weiterlieferung auf gestoßenen Loiten und nicht ständigen Riesen, die Lieferung von dem Lagerplatze mittels Schlitten besorgt.

Das gleiche ist auch bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Imst, wo die Flößerei, beziehungsweise Trift wegen der zu gewärtigenden Triftschäden fast gar nicht mehr zur Anwendung gelangt.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Innsbruck erfolgt die Holzbringung im Sommer mittels Wagen, im Winter mittels Schlitten.

Auch bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Kitzbühel stehen bis auf wenige Riesen die landesüblichen Fuhrwerke (Wagen und Schlitten) im Gebrauche, während alle anderen Arten des Transportes hier nicht zur Anwendung gelangen.

Der gleiche Vorgang wird auch bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Kufstein befolgt.

Die Holzbringung bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Mayrhofen wird in der gleichen primitiven Weise vorgenommen, wie vorher beschrieben. Die Holzriesen sind einfachster Konstruktion und bestehen aus 4 bis 6 Meter langen Fächern. Zum Auffangen des Triftholzes wird beim Ausländeplatz ein Holzbockrechen mit schiefer Verspindelung aus Holzstangen von Fall zu Fall eingebaut.

In den Waldungen, welche der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Pillersee unterstehen, geschieht die Holzbringung auf Erdgefährten mit „Loiten" und auf Wagen, teils auf gebauten Wegen, teils auf primitiven Winterwegen; im letzteren Falle mit Handschlitten.

Der gleiche Vorgang wird in den Forsten der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Predazzo befolgt. Nur im Reichsforste Caoria wird hie und da das Holz auf nach bayrischer Bauart hergestellten Holzriesen zu den Abfuhrwegen geliefert.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Rattenberg geschieht die Holzbringung in der Vorlieferung auf Erdgefährten, kurzen 50 bis 200 Meter langen Axtasch- oder halbgesattelten Riesen meist zu Ziehwegen (12 bis 18 Prozent Gefälle), wo das Holz bis zum Schneefall in Zainen (Brennholz) respektive Gautern (Säge- und Werkholz) lagert und im Winter mit beschlagenen Holzschlitten, die mit sogenannten Spertatzen versehen sind, mit Menschenkraft zu Tal gebracht wird. Je nach der Güte der Schlittbahn können auf einmal $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Kubikfestmeter befördert werden.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im Rayon der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Reutte, woselbst sehr wasserreiche Triftbäche vorhanden sind. Die Holzbringung bis zu den Lagerplätzen im Walde erfolgt auch hier — den Verhältnissen angepaßt — durch Abriesen auf Erdgefährten, Holzriesen, Loiten, Schlitten und Zusammenstreifen mit Pferden. Die eigentliche Holzabfuhr erfolgt sodann meist mit Schlitten, weniger mit Wagen. Da — wie bereits erwähnt — die Triftbäche sehr wasserreich sind, und die Holzmengen, die innerhalb eines Bachgebietes zum Einschlag gelangen, verhältnis-

mäßig geringe sind, entfiel die Notwendigkeit an Klausbauten und sind meist nur kleine Schwellwerke angelegt worden.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Ried-Pfunds erfolgt die Holzbringung zum größten Teile mittels Handzug und Fuhrwerk auf Winterzugwegen. Nur im Reichsforste Finstermünz sind Riesen ganz gewöhnlicher Konstruktion verwendet.

Im Forstwirtschaftsbezirk Scharnitz werden zunächst Straßen und Waldwege mit normaler Spurweite für die Holzbringung in Anspruch genommen. Zu den Waldwegen werden die Hölzer mit Pferden und Maultieren geschafft, welcher Vorgang als „Streifen" bezeichnet wird, und der dadurch charakterisiert ist, daß in das Ende des Blockes ein Bolzen getrieben wird, an dem die Kette und das Wagscheit befestigt wird. Seltener kommt es vor, daß das schwerere Ende des Blockes auf einen kurzen Schlitten gelegt und befestigt wird, und daß das andere Ende frei auf dem Boden, respektive Schnee streift. Auf diese Art geschieht die Lieferung bis zum Triftbache und wird das Holz bei günstigem Wasser bis zur Klause getriftet. Diese selbst ist ein primitiver Holzbau gewöhnlicher Konstruktion mit einem Schlagtore. Bei den im Frühjahr auftretenden starken Schneeschmelzen wird das Wasser im Klaushofe gesammelt und mit der künstlich aufgespeicherten Wassermenge werden die Forstprodukte bis auf die Scharnitzerlände getriftet.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Schwaz wird die Holzbringung zumeist mit Handschlitten bis zur Schneebahn vorgenommen. Wo kein Gefälle oder ein Aufwärtstransport nötig ist, werden Zugschlitten verwendet. Das Brennholz aus dem Gravitationsgebiete des Pillbaches wird auf Winterziehwegen zu den Einwässerungsorten am Pillbache und seinen Nebenbächen gebracht, sodann bei beginnender Schneeschmelze im folgenden Frühjahr eingewässert und durch die Trift mit Klauswasser auf dem nicht regulierten Pillbache zur Mauerwiesenlände befördert. Klauswässer werden durch Wasserwandklausen, mit gutem Widerlager versehen, gewonnen.

Das den Schwazer Lehensassen in den Vompertaler Staatsforsten ausgezeigte und zu je 4 Schuh (1·28 Meter) langem Drehlingsholz aufgearbeitete Servitutbrennholz gelangt auf sehr steilen Erdgefährten oft über Felsengehänge zum Vomperbach,

woselbst es im Monate Oktober, sobald dem Witterungscharakter nach Hochwasser nicht mehr zu erwarten sind, eingewässert und mit Selbstwasser am Vomperbach bis zum Fang- und Ländrechen der Schwazer Lehensassen 2 Kilometer oberhalb der Einmündung des Vomperbaches in den Inn getriftet wird.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Steinberg gelangt das Holz durch Handschlitten auf Waldwegen (Spurweite 63 Zentimeter), dann durch Zugschlitten (Pferdekraft) auf Straßen (Spurweite 72 Zentimeter), endlich auf einfachen Holzriesen und durch Klausen, die als einfache Holzkastenbauten mit Schlagtor hergestellt werden, an seinen Bestimmungsort.

Die Holzbringung bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Telfs ist — weil sehr vielseitig — eine der interessantesten in Tirol. Die Vorlieferung erfolgt durch Schleifen, Ziehen oder Wälzen mittels Menschen- und Tierkraft, sowie Abriesen auf Erdrutschen in steilen Lagen zwecks Zusammenbringen des Holzes auf die Aufsatzplätze. Die Ab- und Auslieferung aus dem Walde geschieht je nach der Terrainbeschaffenheit und dem vorhandenen Wegnetze, mittels Abriesen auf Erdgefährten, auf Schneebahnen oder gefrorenen Boden, auf Wägen und Sommerbahnen mittels einfachen Wägen (Langholz bloß mit dem Vordergestell eines Blochholzwagens), auf Schneebahnen im Winter mit gewöhnlichen Fuhrschlitten, wobei das Langholz ebenfalls mit Schleppschlitten zu Tal gebracht wird. Als Sperrvorrichtung dienen Ketten- und Hemmschuhe, sowie auch Schlepplasten als Steuerungsmittel Verwendung finden. Mittels eines an vorhandene stärkere Stämme angehängten Drahtseiles wurden in den letzten Jahren auf rund 300 Kurrentmeter Entfernung aus dem Reichsforste Mariaberg zirka 1000 Kubikmeter Brennholz abgeliefert. Holzriesen werden nur in den seltensten Fällen und nur für Brennholzlieferungen in einfachster Konstruktion eingebaut.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Thiersee erfolgt die Holzbringung bis zu den Zugwegen und bis zur Straße auf gewöhnlichen Holzriesen, und teilweise auch auf Erdgefährten. Auf den Zugwegen wird das Holz, wenn der Zugweg das nötige Gefälle hat, auf Schlittenbahnen durch Menschenkraft befördert, sonst durch Zugtiere geliefert.

Bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Zell a. S. erfolgt die Holzbringung fast ausschließlich im Winter auf

Erdriesen, bei geringerem Gefälle auf sogenannten Loiten, welche nach Art der Holzriesen aus einfach auseinandergereihten Blochen gebildet werden. Bei größeren Lieferstrecken kommt die Trift mit Selbstwasser zur Zeit der Schneeschmelze in Anwendung.

In Vorarlberg, respektive bei der k. k. Forst- und Domänenverwaltung Feldkirch findet die Holzbringung nur mittels Fuhrwerk auf Waldwegen statt.

5. Holzbringung auf einer Kunststraße.

Die Schwierigkeiten und die wesentlichen Ausgaben, welche oft verhältnismäßig kurze Straßenbauten den Waldbesitzern in Gebirgsgegenden verursachen, soll ein besonders interessanter Fall — der Straßenbau Dol-Slokari im Anschluß an den Staatsforst Ternova bei Görz — illustrieren.[1])

Die im ganzen 6·295 Kilometer lange Straße, welche zum Transporte der Holzprodukte aus dem Ternovaerwalde dient (Waldfläche 8940 Hektar), erforderte einen Kostenaufwand von *K* 75.913·16, oder pro Längenmeter *K* 12·04 durchschnitlich. Mit dem Baue wurde im Jahre 1892 begonnen. Eine 686 Meter lange Felsenstrecke (0·541 bis 1·227 Kilometer) mit einer in den schwierigsten Teilen bloß 3 Meter breiten Fahrbahn hatte über *K* 35·— pro laufenden Meter beansprucht.

Die baulichen Hauptschwierigkeiten in dieser Strecke bestanden in der Übersetzung von zwei tiefen Schluchten „Grda-grapa" und „Golobnica", eines wüsten, murenführenden Grabens „Košovžleb", ferner in der Durchsprengung hoher Felswände, wobei auch drei Tunnels, 28·3 Meter, 13 Meter und 10 Meter lang, zur Ausführung gelangten. Die Übersetzung der Schlucht Grda-grapa erfolgte mittels eines vollen, durch hohe Mauern gestützten und mit zwei gedeckten Durchlässen versehenen Steindammes. Die bis 10 Meter hohe und mit drei Pfeilern verstärkte Stützmauer wurde aus gewöhnlichem Mörtelmauerwerk ausgeführt.

Bei „Golobnica" mußte der erste, 28·3 Meter lange Tunnel in einer stark zerklüfteten Dolomitfelsenmasse durchgesprengt werden. Im Profile des Tunnels hat man sich tunlichst eingeschränkt und mit einer Sohlenbreite von 3 Meter und mit einer

---

[1]) Jahrbuch der Staats- und Fondsgüter-Verwaltung, II. Bd., Wien 1897.

lichten Höhe von 3·4 Meter begnügt, so daß die lichte Öffnung bloß 9·5 Quadratmeter beträgt.

Die gesamten Baukosten für diesen 28·3 Meter langen Tunnel betrugen K 3142·95, mithin kostete der Längenmeter Tunnel K 110·40.

Knapp vor dem Tunneleingange ist das Querprofil 0·621 laut untenstehender Skizze Abbildung 45; das Querprofil am Ende des Tunnels bei Kilometer 0·649, bei welchem zugleich auch schon der Oberbau der dem Tunnel nachfolgenden Brückenkonstruktion über die Golobnicaschlucht eingefügt wurde, ist in der untenstehenden Skizze Abbildung 46 ersichtlich gemacht.

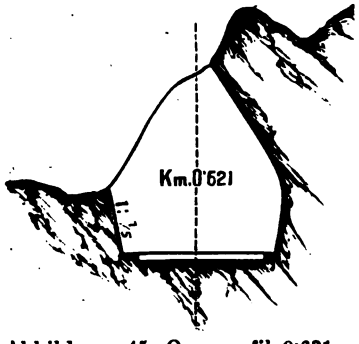


Abbildung 45. Querprofil 0·621.

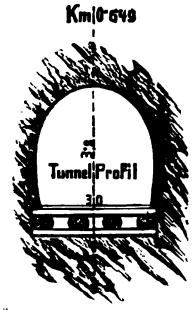


Abbildung 46. Querprofil am Ende des Tunnels bei Kilometer 0·649.

Diese 12 Meter tiefe Felsenschlucht wurde mit einer Doppelsprengwerkbrücke von 23 Meter Spannweite überbrückt, was auch aus dem Grunde zweckmäßig erschien, weil sich zirka 80 Meter oberhalb des Objektes, eine Abbruchstelle befindet, von welcher zeitweilig große Felstrümmer nach der Schlucht in die Tiefe stürzen und unterhalb der Brücke — ohne Schaden anzurichten — durchfliegen können.

Zu den Spannwerkkonstruktionen wurde Lärchenholz verwendet. Wegen des starken Boraanpralles wurde die Brücke nach allen Richtungen mit Zugseilen an die Felswände verankert.

Auf der Abbildung 47 (nach einer Photographie angefertigt) ist die mit dem ersten Tunnel durchquerte Felsenmasse in die vorbeschriebene Golobnicabrücke ersichtlich.

Die nächste Abbildung 48 zeigt die Straßenecke von der Golobnicabrücke bis hinter den zweiten Tunnel mit einer hohen mit

Mörtelmauerwerk ausgeführten Stützmauer. Dieses Bild gewährt zugleich einen Ausblick auf das Terrain Platna und die auf demselben sich hinziehende Straße.

Die Abbildung 49 zeigt die Straßenecke bis „Košovžleb" nach dem dritten Tunnel. Im Vordergrunde sieht man noch einen Teil von Platna, während im Hintergrunde oben die linke Lehne der Dolaner Mulde mit einem Teil des alten Serpentinenweges wahrgenommen werden kann. Bei der Übersetzung des Košovžleb bestand die Hauptschwierigkeit in den Versicherungen gegen die nach großen Regengüssen längs des Grabens herunterkommenden Geschiebemuren. Aus diesem Grunde wurde der Straßenkörper hier wie eine mächtige zirka 5 Meter hohe Sperre erbaut und überdies wurden noch oberhalb einige Sperren aus Trockenmauerwerk nachträglich angelegt, welche mit gepflasterten Cunetten versehen sind. Da sich aber diese Anordnungen nicht bewährten, wurden gedeckte Durchlässe mit großen gepflasterten Einfallkesseln hergestellt.

Auf der Abbildung 50, die Straßenübersetzung Košovžleb darstellend, sieht man drei solche 0·8 Meter weite Durchlässe, durch welche die Geschiebemassen — wie die Erfahrung bereits im Jahre 1896 gezeigt hat — nunmehr ohne Anstand passieren können.

Der größte Teil der Bauarbeiten wurde an einheimische im Straßenbau vorzüglich geschulte Dol-Otlicaner Unternehmer gegen Pauschalsummen übergeben.

Die Abbildung 51 zeigt die gewölbte Brücke (5 Meter Lichtweite) mit Ansicht der Trassenentwicklung von Dol durch die Felswände.

Bei Kilometer 4 erfolgte die Übersetzung eines tief eingeschnittenen, zeitweise Muren führenden Grabens mittels einer Brücke von 4 Meter Spannweite. Die bis 8 Meter hohen Widerlager und Flügel sind aus solidem Zementmauerwerke, die Tragkonstruktion unter Verwendung von Eisenbahnschienen hergestellt. Die Ansicht dieser Brücke ist in Abbildung 52 veranschaulicht.

Eine ähnliche, jedoch niedrigere Brücke wurde bei Kilometer 4·7 hergestellt.

Die Gesamtbaukosten der Straße betrugen rund . . *K* 73.190·—
Veranschlagt waren . . . . . *K* 69.740·—

Die Überschreitung betrug . . . . . *K* 3.450·—
oder rund 5 Prozent.

Die Trassierungs-, Projekts- und Kommissionskosten betrugen zusammen . . . . . K 2.722·—
Hierzu obige Baukosten . . . . . K 73.190·—
Mithin Gesamtsumme . . . . . K 75.912·—
oder pro Längenmeter K 12·04.

Wenn man die früher beschriebenen verschiedenen technischen Schwierigkeiten dieses Baues in Betracht zieht und erwägt, daß einzelne Strecken auf K 40.— bis K 100.— pro Längenmeter zu stehen kamen, so kann der Durchschnittspreis von K 12.— pro Längenmeter als mäßig bezeichnet werden.

Zum Schlusse soll noch die Rentabilität dieser interessanten Straßenanlage berührt werden.

Die von Dol herab verfrachtete Holzmasse kann auf durchschnittlich 7400 Kubikmeter pro Jahr angenommen werden.

Auf der alten, schlechten Straße konnten mit dem üblichen zweispännigen Ochsenfuhrwerke durchschnittlich 2 Kubikmeter befördert werden, wobei die Zugtiere sehr zu leiden hatten. Das jährliche Frachtquantum erforderte daher 3700 Fuhrschichten. Die Kosten einer Fuhrschichte betrugen K 8·—. Auf der neuen Straße wird ein Fuhrwerk mindestens 3 Kubikmeter verführen können, mithin werden um 1234 Fuhrschichten erspart, was jährlich K 9872·— ausmacht.

Die künftigen Erhaltungskosten werden trotz der großen Straßenlänge nicht höher werden, als es bisher der Fall war. Es resultiert daraus, daß sich das Anlagekapital von K 75.912·— mit rund 13 Prozent verzinst, oder daß dieses Kapital — bei Annahme eines vierprozentigen Zinsfußes — bereits innerhalb 9 bis 10 Jahren vollkommen amortisiert sein wird.

Eine detaillierte Beschreibung mit Detailberechnungen der einzelnen Straßenteile ist im Jahrbuche der Staats- und Fondsgüterverwaltung, II. Band, Wien 1897, Kommissionsverlag Wilhelm Frick, enthalten.

6. Die Holzrutschen.

Eine Abart der Holzriesen bilden die dem gleichen Zwecke dienenden Holzrutschen.

Sie unterscheiden sich von jenen hauptsächlich dadurch, daß zu ihrem Bau ein anderes Material verwendet wird.

Unter Holzrutschen versteht man Kanäle oder Gleitrinnen.

Diese werden aus Brettern von 4 bis 6 Meter Länge, 32 bis 40 Zentimeter Breite und 4 Zentimeter Stärke hergestellt.

Ihre Anfertigung erfolgt derart, daß man die Bretter rechtwinkelig zusammenfügt und auf hölzernen Unterlagen mit Eisennägeln befestigt. Die Rutschen werden aus beweglichen, ineinandergeschobenen Fächern hergestellt, welche nach Bedarf verkürzt oder verlängert werden können.

Die Holzrutschen finden aber zumeist nur auf kurzen Strecken Verwendung. Hauptsächlich bewähren sie sich dort, wo Hölzer unter Durchlässe eines Straßen- oder Eisenbahnobjektes transportiert werden sollen; ferner auch dort, wo das Holz über einen kurzen, jedoch steilen Hang in das Bett eines Triftbaches gelangen soll.

Um diese Fächer längere Zeit in gebrauchsfähigem Zustande zu erhalten, empfiehlt es sich, sie zur Zeit, wo sie nicht benützt werden, umgestürzt mit dem Boden nach oben gekehrt, aufzubewahren.

7. Die Drahtriesen.

Mit der zunehmenden Wertsteigerung des Holzes hat sich die Notwendigkeit ergeben, Mittel und Wege zu finden, um Hölzer auch aus jenen Waldteilen zu bringen, wo die normalen Fahrwege, Rieswege etc. nicht anzuwenden sind.

Ganz besonders ist dies bei stark geneigtem Terrain, dann bei Waldungen, wo Schluchten und sonstige mannigfache Gestaltungen des Terrains die Anlage der früher erwähnten Transportwege sehr erschweren.

In solchen Fällen kann nun die Drahtriese oft mit großem Erfolge angewendet werden. Die Versuche, die seit Jahrzehnten gemacht wurden, haben derartige Resultate gezeitigt, daß man mit großer Beruhigung anerkannt gute Systeme, von soliden, vertrauenswerten Firmen ausgeführt, in Anwendung bringen kann.

Die Hölzer gleiten auf den Drahtriesen ebenso wie auf den gewöhnlichen, früher beschriebenen Holzriesen, vermöge ihrer Schwere, selbsttätig zu Tal. Eigene Vorrichtungen (Bremsseile) dienen dazu, beim Niedergleiten die Last in einer bestimmten Gleitgeschwindigkeit zu erhalten, damit die Riesvorrichtungen und Lasten keinerlei Beschädigungen erleiden können. Die einfachste Art von Riesen werden Seilriesen genannt, im Gegensatze zu den Seilbahnen, bei welchen die Fortbewegung der Last durch einen Motor bewerkstelligt wird.

Jede Drahtseilriese besitzt vier Hauptbestandteile, und zwar:

1. Das eigentliche Drahtseil;
2. die Bremsvorrichtung;
3. den Förderwagen und
4. den Unterbau des Draht- und Bremsseiles.

Das unter 1. erwähnte Drahtseil ist die Bahn, auf der die Lasten selbsttätig niedergleiten und muß eine Neigung besitzen.

Die zu befördernde Last hängt an einer Rolle und gleitet nach abwärts. Häufig ist die Anlage derart konstruiert, daß gleichzeitig die leeren Wagen nach aufwärts gezogen werden.

Die Befestigung des oberen Endes des Seiles geschieht an der Anfangsstation, welche auf dem höchsten Punkte der Anlage eingerichtet wird, in der Weise, daß das Seil entweder an stehende, genügend starke Bäume, oder an verankerte Pfähle hakenförmig umgebogen in den Baumstock oder Pfahl eingeschlagen wird.

Das untere Ende des Seiles wird über eine entsprechend starke, bewegliche Welle aus Holz aufgerollt. Letztere ist mit breiten eisernen Haken befestigt. Hängt man an diese Haken Ketten und schlingt dieselben gleichzeitig mehrmals um die Welle, so kann mittels Hebebäumen, denen die Ketten als Stützpunkte dienen und mit Zuhilfenahme eines gewöhnlichen Flaschenzuges die Welle gedreht und damit das Seil nach Erfordernis gespannt werden. Ähnliche Vorrichtungen jedoch mit einem Zahnradgetriebe lassen sich ebenfalls zum Spannen des Drahtseiles verwenden.

Damit aber die niedergleitenden Hölzer keine zu große Geschwindigkeit annehmen, muß eine Vorrichtung vorhanden sein, durch welche das Gleiten der Lasten leicht und sicher geregelt werden kann; dieses besorgt

2. die Bremsvorrichtung. Sie besteht aus einer Bremsscheibe und aus einem beweglichen Seile, welch letzteres, je nachdem die Lieferungsvorrichtung einfach oder doppelt wirkend sein soll, in einfacher oder doppelter Länge — als Seil ohne Ende — zur Verwendung gelangt.

Man nennt die Lieferungsvorrichtung dann eine einfach wirkende, wenn der Wagen (oder die sonstige Vorrichtung) mit der Last an dem beweglichen Lauf- und Bremsseile abgelassen und nach erfolgter Entladung durch Menschenkraft für eine neuerliche Beladung nach aufwärts gezogen werden muß. Wenn jedoch die Last talwärts und gleichzeitig das entleerte Transportmittel nach aufwärts geschafft wird, so haben wir eine doppelt wirkende Lieferungsvorrichtung. Es empfiehlt

sich nur diese letztere Art von Vorrichtungen anzu wenden.[1])

3. Die Förderwagen sind jene Vorrichtungen, auf welchen die Lasten talabwärts gefördert werden.

Ihre Konstruktion ist eine sehr verschiedene. Gemeinsam haben sie jedoch alle die Rollen aus Metall, die an ihrem äußeren Umfange mit einer entsprechend tiefen Rinne (Einkerbung) zur Aufnahme des Drahtseiles versehen sind. Die Rollen besitzen Haken, an denen die Last befestigt wird. (Eine nähere Beschreibung all dieser Vorrichtungen folgt bei der Beschreibung der konkreten Anlage.)

4. Der Unterbau, d. i. jene Anlage, welche dem Drahtseile als Stütze dient, eventuell auch mit allen jenen Vorkehrungen versehen ist, die bei doppelt wirkenden Drahtseilriesen (Wechsler) notwendig sind.

Eine Unterstützung des Seiles auf entsprechende Distanzen ist aus verschiedenen Gründen nötig. Sie trägt einerseits zur Schonung des Drahtseiles bei, anderseits verhindert die Unterstützung dessen schädliche Ausdehnung.

Selbstverständlich müssen die Unterstützungen derart konstruiert sein, daß durch sie keine Behinderung oder Störung des Betriebes erfolgen kann.

Die nebenstehende Abbildung 53 zeigt einen derartigen Seilträger, welcher aus frisch geschlagenem Holze hergestellt ist und sich im Betriebe sehr gut bewährt hat.

Im Jahre 1903 wurde von einer hervorragenden Firma der Holzbranche an die Firma Roessemann & Kühnemann die Aufgabe gestellt, eine Seilriese zu konstruieren, welche bei einer Länge von zirka 900 Meter einen Höhenunterschied von zirka 265 Meter zwischen den beiden Endstationen zu überwinden hätte. Diese Anlage sollte Klötze, Eisenbahnschwellen und Brennholz von dem hochliegenden Walde, der durch tiefe Täler von der Landstraße getrennt war, hinabbefördern. Die Anlagekosten sollten sich während der kurzen drei bis vierjährigen Dauer der Exploitation vollkommen amortisieren. Zur ferneren Bedingung wurde noch eine bei jeder Witterung gesicherte Förderung gestellt, um ohne Risiko Lieferungsverpflichtungen (Termine) eingehen zu können.

[1]) Näheres siehe in G. R. Försters „Das forstliche Transportwesen".

Es wurde eine zirka 1 Kilometer lange Seilriese in Verbindung mit einer daran anschließenden kleinen Rollbahn zur Ausführung gebracht und soll diese einfache und zweckmäßige Anlage hier kurz beschrieben werden.

Abbildung 53. Seilträger aus frisch geschlagenem Holze.

Die Laufbahn wurde aus einem 29 Millimeter starken Drahtseil für die beladenen Wagen und aus einem 15 Millimeter starken Drahtseil für die zurückfahrenden leeren Wagen gebildet.

Die beiden in Spiralkonstruktion ausgeführten Seile sind bei der oberen (Belade-) Station mittels Ketten an stehende gesunde Bäume verankert.

Am unteren Ende der Seilriese werden beide Seile durch hölzerne Walzen, die mit Eisen solid armiert sind, kräftig gespannt.

Auf der freien Strecke werden diese Seile durch 10, aus frisch geschlagenem Rundholz hergestellte Unterstützungen durch schmiedeeisernen Haken getragen. (Siehe Abbildung 53.)

Die Entfernungen dieser Unterstützungen variieren von 27 bis 130 Meter. Es kommt sogar bei Durchschneidung einer tiefen Schlucht eine Entfernung von 210 Meter, im Horizontalen gemessen, vor.

An beiden Enden der Seilriese wurde je eine, mit Einlage versehene Seilscheibe von 1·5 Meter Durchmesser — mit einer Bremsscheibe kombiniert — angeordnet. Um diese Seilscheiben herum läuft ein endloses Zugseil von 15 Millimeter Durchmesser in Litzenkonstruktion, welches auf der freien Strecke von den Querhölzern der Unterstützungen getragen wird, um ein Schleifen des Seiles am Boden zu vermeiden, wie in Abbildung 53 ersichtlich.

Zur Aufnahme der Ladung, welche bei der hier geschilderten Anlage ausschließlich aus Buchenschwellen besteht, dienen 12 Seilbahnwagen, gebildet aus je 2 Laufwerken, 2 Ringkuppelungen und 2 Ketten mit Kettenschlössern. Von diesen Wagen fahren 6 Stück stets beladen bergab und 6 Stück leer bergauf.

Die Verbindung der Wagen untereinander erfolgt mittels des oben erwähnten Zugseiles, die Regulierung der Fahrgeschwindigkeit, welche pro Minute 100 bis 150 Meter beträgt, wird durch Bandbremsen bewerkstelligt.

In einem Doppelgehänge werden sieben frische Normalbahnschwellen (Mittel- und Stoßschwellen) aus Buchenholz, im Gewichte von zirka 700 Kilogramm, durch das Heben eines einfachen Holzpedals verladen. Eine derartige Beladung zeigt unsere Abbildung 54, auf welcher das Heben einer Ladung veranschaulicht wird.

Das Zugseil wird während der Beladung mit der Bandbremse zum Stillstande gebracht und in diesem Zustande sodann in die Ringkuppelungen gelegt, welch letztere in den Haken des Laufwerkes gehängt werden, wodurch sofort eine doppelte, sichere Kuppelung des Wagens erreicht wird. Das Umkuppeln der Wagen dauert $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Minuten.

Sobald die Beladung in der beschriebenen Weise erfolgt ist, wird die Bremse gelockert und es kann in der Distanz, in welcher sich die Wagen voneinander eben befinden, gefahren werden; dadurch wird erreicht, daß der zuerst beladene Wagen

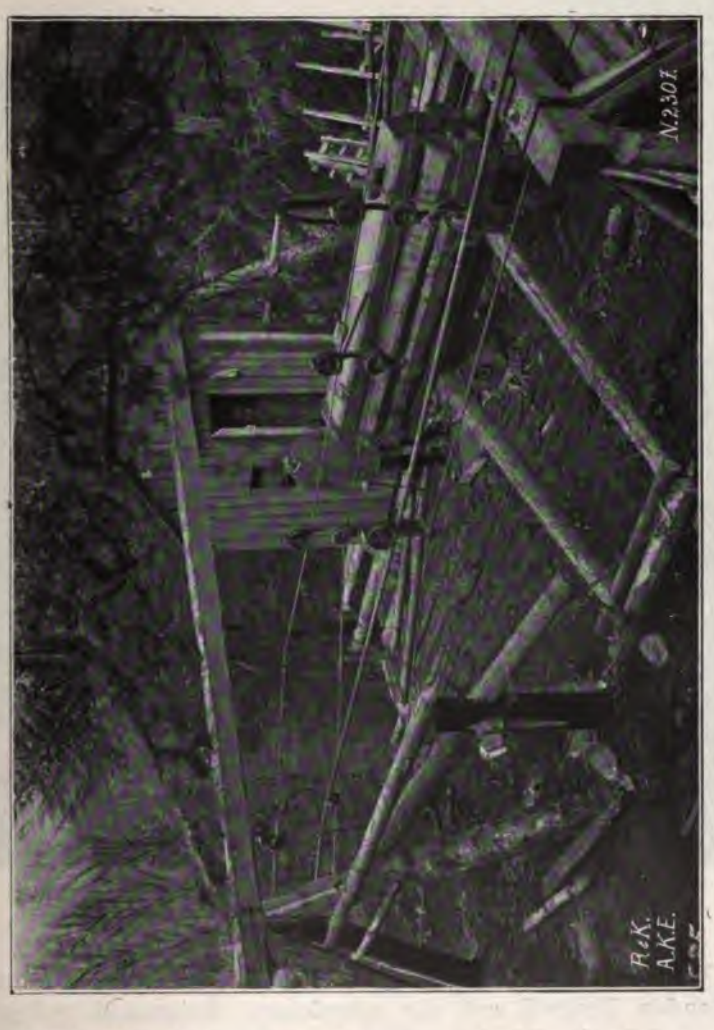


Abbildung 54. Obere Station. Beladung.

in der Entladestation und der zuerst entladene Wagen in der Beladestation zu gleicher Zeit eintreffen.

Abbildung 55, Seite 128, stellt einen beladenen Wagen während der Fahrt auf der freien Strecke vor.

Bei Entladung der Wagen wird einfach auf das Schlußglied der Kette geschlagen, worauf die Schwellen von einer Höhe von zirka 20 Zentimeter auf die Rampe fallen, um von dort durch Rutschen zur anschließenden Schmalspurbahn gestreift zu werden.

Abbildung 55. Transport auf der freien Strecke.

Die so entleerten Wagengehänge werden vom stärkeren zuführenden Tragseil auf das schwächere (Retourseil) gelegt das Zugseil in die Ringkuppelungen geklemmt und so wieder angefahren.

Da das Auf- und Abladen der Wagen in gleicher Zeit erfolgt, können dieselben in Zeiträumen von 3 bis 5 Minuten in

jeder Station eintreffen, mit anderen Worten: es ist eine Förderung von 10 bis 20 schweren Ladungen pro Stunde möglich.

Da die Anschaffungskosten der Eisenteile bei einer Länge von zirka 1 Kilometer bloß *K* 8000·— bis *K* 12.000·— betrugen (bei längeren Strecken stellen sich diese Kosten pro Kilometer noch niedriger) und die Betriebskosten sich pro Schwelle auf 3 bis 4 *h* belaufen, ist diese Art der Förderungsfrage am zweckentsprechendsten gelöst worden.

Nebenbei sei bemerkt, daß mit der hier beschriebenen Seilriese Steigungen, beziehungsweise Gefälle von 38 Grad = 780 pro mille anstandslos überwunden werden.

Die Vorteile derartiger Seilriesen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die Strecke kann in 8 bis 10 Wochen betriebsfähig fertiggestellt werden.

Die Instandhaltungskosten sind sehr gering, da die ganze Anlage in allen Teilen den Verhältnissen des Waldes angepaßt ist und eventuelle Reparaturen durch jeden Dorfschmied durchgeführt werden können.

Die hölzernen Unterstützungen beanspruchen keine Mauersockel, da die Tragarme der Tragseile nach jeder Richtung hin gelenkig angeordnet sind, so daß ein eventuelles Setzen der Unterstützungen auf den Betrieb keinen störenden Einfluß ausübt.

Es kann bei jeder Witterung gefördert werden, da die freie Strecke keine Bedienungsmannschaft erfordert und die Arbeiter in den Stationen durch einfache Bretterdächer geschützt sind.

Zur Inbetriebsetzung und zum Betriebe selbst ist keinerlei fremde Antriebskraft erforderlich.

Alle Eisenbestandteile können nach erfolgter Exploitation in einem anderen Tale wieder verwendet werden.

Die in der Praxis vorkommenden größten Gefälle und tiefe Schluchten können leicht überwunden werden.

Mit der Handhabung kann jeder Arbeiter in einigen Stunden vertraut gemacht werden.

8. Einseilige Drahtseilbahn.

Eine außerordentlich interessante einseilige Drahtseilbahn wurde im Jahre 1900 in den Grünstein-Alpen in Nordtirol von der Firma Roessemann & Kühnemann (Arthur Koppels Eisenbahnen), Wien-Budapest, ausgebaut und soll hier eine Beschreibung nebst Illustrationen dieser besonders schwierigen Anlage folgen.

Diese Drahtseilbahn hat die Aufgabe, die reichhaltigen Bleierze und Galmei der Gewerkschaft Silberleiten in Biberwier von den in den Alpenregionen befindlichen Gruben der Aufbereitung zuzuführen, welch letztere im Loisachtale liegt.

Beschreibung des Systems.

Bei dem Einseilsystem führt ein einziges, geschlossenes Seil (Seil ohne Ende) von einer Station zu der anderen. Auf der freien Strecke wird das Seil, welches gleichzeitig als Trag- und Zugseil dient und sich in kontinuierlicher Bewegung befindet, durch Rollen mit eingedrehten Rillen getragen, welche auf den Querholmen der Unterstützungen rechts und links einseitig gelagert sind. Auf einer Seite verkehren die beladenen, auf der anderen Seite die leeren Wagen.

a) Stationen.

In den Stationen wird das Seil um horizontal liegende Seilscheiben von 200 bis 350 Zentimeter herumgeführt. Eine dieser Seilscheiben hat fix montierte Lager, die Lager der anderen Seilscheiben hingegen befinden sich auf einem Wagen- (Schlitten-) Gestell und können bis zu einer gewissen Grenze samt der darin gelagerten Seilscheibe vor- oder rückwärts fahren. Am

rückwärtigen Teile des Wagengestelles schließt die Kette eines Spannkastens an, welcher vermöge seiner Belastung in entgegengesetzter Richtung der Bahn einen Zug ausübt, wodurch das Seil stets in gleichmäßiger Spannung gehalten wird. Die erstgenannte Scheibe wird Verankerungsscheibe, demnach die Station Verankerungsstation genannt; die letztgenannte Scheibe heißt Spannscheibe und die Station, woselbst sich diese befindet, Spannstation.

In jeder Station schließt eine auf Konsolen montierte Hängeschiene in Hufeisenform am Seile an und hat den Zweck, die auf dem Seile festgeklemmten, in kontinuierlicher Bewegung befindlichen Wagen, wenn dieselben zu den Stationen kommen, vom Seile zu lösen und in Ruhestellung zu bringen, um sie dann, sobald Be- und Entladung stattgehabt haben, wieder auf die Strecke schieben zu können.

Die oben beschriebenen Stationen werden bei kürzeren Bahnen nur an den Anfangs- und Endpunkten der Bahn errichtet. Nur in Ausnahmsfällen werden mittlere Spann- oder auch Antriebsstationen angeordnet.

In Fällen, wo die Bahnlinie keine gerade ist, kommen auch Winkelstationen zur Verwendung.

Alle diese Stationen sind äußerst einfach in ihrer Einrichtung; es ist demnach die Herstellung der Baulichkeiten die billigste.

b) Kuppelung.

Der Übergang der Wagen vom Seile auf die Hängeschiene geschieht vollständig selbsttätig, was durch den sinnreich konstruierten patentierten Rollenkuppelungs-Apparat (Patent der Firma Roessemann & Kühnemann) erreicht wird.

Dieser Apparat ist äußerst einfach und dauerhaft hergestellt und ist der eigentliche Kuppelungsapparat mit dem Laufwerke vereinigt, so daß das Ganze ein kompendiöses Stück bildet. An den Stirnenden des Gußgehäuses befinden sich zwei Paar Kuppelungsrollen und zwischen diesen zwei Laufrollen. (Siehe Abbildung 56.) In dem freien Raum zwischen den Laufrollen ist eine Büchse zur Aufnahme des Gehängedrehbolzens angeordnet. An dem Gehänge ist das eigentliche Förderungsgefäß angebracht.

Auf der freien Strecke liegt der Wagen mit den zwei Paar Kuppelungsrollen auf dem Seile und wird das Seil zwischen diesen Rollen so intensiv festgeklemmt (siehe Abbildung 57), daß selbst bei den in der Praxis vorkommenden größten

Abbildung 56.

Steigungen eines der beiden Kuppelungspaare vollständig ausreicht, um ein Rutschen des Wagens auf dem Seile zu verhindern, um so mehr, da die Klemmung um so größer ist, je mehr das Wagengewicht beträgt.

Dabei wird das Seil sehr geschont, niemals deformiert, so daß die Abnützung nur eine sehr minimale ist.

Kommt nun der Wagen in die Station, so gelangen die Laufrollen auf das steigende offene Ende der Hängeschiene und heben hiedurch die Kuppelung vom Seile ab, und zwar ohne jeden Stoß und ganz unbemerkbar (siehe Abbildung 57), da sich die Rollen bei dieser Gelegenheit nach außen drehen und das Seil nach unten sehr leicht loslassen.

Abbildung 57.

Auf der Hängeschiene wird nun der Wagen zu der Be- oder Entladungsstelle geschoben, wonach derselbe insolange weiter geschoben wird, bis er am zweiten offenen Ende der Hängeschiene ankommt und ohne weiteres durch das in Bewegung befindliche Seil mitgenommen wird.

Bei keiner einzigen der bis nun in Verwendung stehenden Seilbahnkuppelungen, sei sie für Ein- oder Zweiseilsystem, ist

das An- und Entkuppeln so einfach und sicher, wie bei dieser Kuppelung. Auch ist dies die einzige Kuppelung, mit welcher Steigungen von 1 : 1, ohne daß Knoten am Seile erforderlich wären, mit Sicherheit überwunden werden können.

c) Seil.

Zur Schonung des Seiles trägt auch der Umstand sehr viel bei, daß das Seil während der Fahrt sich drehen kann, demzufolge die bei allen anderen Kuppelungen auftretende, dem Seile so schädliche Torsions-Inanspruchnahme beinahe vollständig

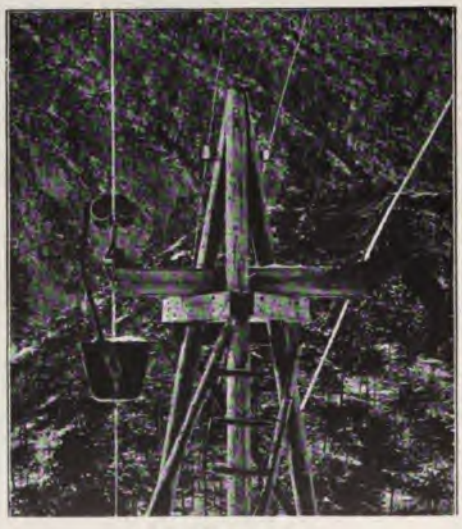


Abbildung 58.

wegfällt. Ferner wird bei diesem System das Seil in seinem ganzen Umfange gleichmäßig in Anspruch genommen, so daß eine einseitige oder stellenweise Abnützung, wie sie bei den Tragseilen und Knotenzugseilen der zweiseiligen Bahnen vorkommt, ganz ausgeschlossen ist. Um eine größtmögliche Widerstandsfläche gegen die Abnützung der einzelnen Drähte zu erhalten und dabei die nötige Schmiegsamkeit zu erreichen, wird ein tunlichst geschlossenes Seil in Litzenkonstruktion gewählt.

Die kontinuierliche Kontrolle des Seilzustandes ist äußerst bequem, da das ganze Seil an der Station vorübergeht.

d) Unterstützungen.

Auf der Strecke werden Unterstützungen in Entfernungen normal 30 bis 60 Meter, in Ausnahmsfällen jedoch bis 500 Meter und darüber voneinander aufgebaut und tragen auf ihren Querholmen abgedrehte Tragrollen mit großem Durchmesser. Diese Rollen sind derartig einseitig gelagert, daß das Gehänge der Wagen außen, ohne anzustoßen, vorübergeht

Abbildung 59.

(siehe Abbildung 58), und da die Rollen nur wenig breiter als der Seildurchmesser sind, ist der Übergang vollkommen stoßfrei.

Ist der Druck des Seiles größer, als dies für eine Rolle tunlich ist, so werden 2, 3 oder 4 Rollen gelenkig an dem Querholm angebracht (siehe Abbildung 59, 60). Hiedurch wird

Abbildung 60.

auch ein sanfter Übergang der in der vertikalen Ebene geneigten Seilrichtungen erreicht und einige Stützen erspart.

Das Material der Unterstützungen ist Eisen oder Holz, je nach der voraussichtlichen Betriebsdauer, und werden dieselben auf gemauertem Fundamente fest verankert. Die normale Höhe derselben beträgt 6 bis 7 Meter. Es kommen jedoch auch solche mit 20 bis 30 Meter und darüber zur Verwendung. Unsere Abbildung 61 zeigt eine Unterstützung von Eisen.

Die Bahnlinie erhält im Vergleiche zum Terrain eine flache Wellenlinie, welche durch die verschieden hohen Ständer und durch Anspannen des Seiles erreicht wird.

Mit der annähernden Schilderung der Schwierigkeiten, welche sich bei Ausführung dieser „Luftbahn" ergaben, Schwierigkeiten, wie die Natur sie nur in den seltensten Fällen entgegenstellt, wollen wir unser eigentliches Thema: die einseilige Drahtseilbahn der Gewerkschaft Silberleiten in Biberwier beginnen.

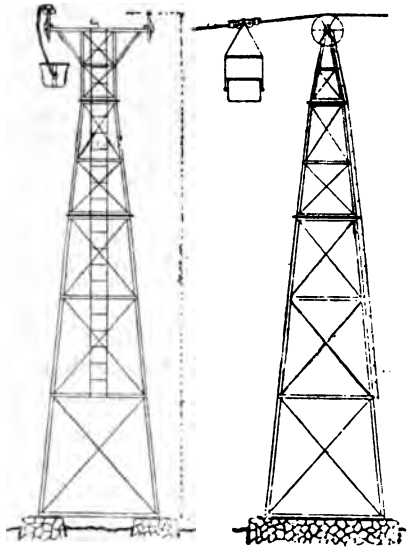


Abbildung 61.

Als der Bau dieser Bahn endgiltig beschlossen wurde, mußte vor allem die Trassierung der Strecke, und erst nach diesen Arbeiten die Anfertigung der Pläne vorgenommen werden. Es waren große Schwierigkeiten zu überwinden; so z. B. mußte der trassierende Ingenieur andauernd auf aus Schneefeldern hochaufragenden Bergspitzen und steilen Lehnen seinen festen Haltepunkt wählen, um das zur genauen Feststellung der Anlage erforderliche Längsprofil aufnehmen zu können.

Die Trassenaufnahme erfolgte tachimetrisch und mit Staffilierungen. Die Abbildung 62 zeigt jene Gegend, wo die Strecke geführt wurde. *A* ist der Ausgangspunkt, *B* der Endpunkt der Bahn.

Abbildung 62. *(A)* Ausgangs- und *(B)* Endpunkt der Biberwierer einseiligen Drahtseilbahn.

Auch die Beschaffung und der Transport des zum Bau erforderlichen Materials war mit unbeschreiblichen Schwierigkeiten verbunden. So z. B. war in dem schroffen Kalksteingebirge (Wettersteinkalk) kein Wasser zu finden und mußte dasselbe vorher auf günstige Plätze geschafft und miteinander direkt durch Röhren verbundenen Petroleumfässern aufgefangen werden. Hiezu wurden provisorische Dächer aufgestellt, um das Regenwasser zu sammeln.

Der Sand wurde aus dem häufig vorkommenden Gerölle (Halden) durch Einschnitte gewonnen.

Die größten Schwierigkeiten mußten jedoch beim Transport des Baumaterials, des Zementes und der Ständer überwunden werden. Hervorzuheben ist, daß der Transport von Zement aus der unteren bis zur oberen Station (Höhenunterschied 866 Meter) *K* 8·— pro 100 Kilogramm gekostet hat.

Da im oberen Teil der Strecke kein Holz vorkommt und trockenes Holz überhaupt nur im Tale zu erhalten war, mußten die Riesenstämme von 20 bis 25 Meter Länge mit der Hand in den engen Rinnen der Wildbäche hinaufgeschafft werden, wobei in mehreren Fällen 18 bis 20 Mann nötig waren.

Das Seil mußte aus der unteren Station von dem Haspel abgewickelt und auf den schroffen Felsen über tiefe Täler hinweg gezogen werden, wobei zirka 80 Mann tätig waren.

Die Bahn beginnt in der beträchtlichen Höhe von 1886 Meter über dem Meeresspiegel bei den Friedrich Hammacher-Stollen (in der Abbildung 62 mit *A* bezeichnet) und endet bei der in 1000 Meter Höhe über See im Loisachtale liegenden Aufbereitung (in obiger Abbildung mit *B* bezeichnet). Der Höhenunterschied der beiden Stationen beträgt sonach 886 Meter, die horizontale Entfernung derselben hingegen nur 2350 Meter, demnach ein Gefälle in der Luftlinie schon mit 1 : 2·72 = 368 pro mille.

Da jedoch das Terrain durchaus kein gleichmäßiges Gefälle aufweist, vielmehr sieben Bergrücken mit schroff abfallenden, tiefen Tälern geschnitten werden, ergibt sich das größte Gefälle auf einer Stelle mit 45 Grad = 1 : 1, was auch wohl der größten der bis nun mit Seilbahnen überwundenen Steigungen entspricht.

Und gerade wegen der äußerst ungünstigen Terrainverhältnisse war eine selbst nur annähernd gleiche Verteilung der

Unterstützungen nicht durchführbar, vielmehr mußten dieselben in Entfernungen von 30, 120, 220, 350 Meter voneinander, auf einer Stelle sogar mit einer Distanz von 504 Meter, in der Horizontalen gemessen, aufgestellt werden, so daß auf der ganzen Strecke nur insgesamt 20 Unterstützungen eingebaut wurden. Ebenso große Unterschiede weisen auch die Höhen der einzelnen Stützen auf. Während die niedrigste Stütze nur 2 Meter Höhe aufweist, kamen solche von 6, 8, 10, 14 Meter mehrfach vor und eine Unterstützung ergab sich mit 19·15 Meter, und der größte Ständer gelangte sogar mit 22 Meter Höhe zur Aufstellung. Dementsprechend wurden auch die Ständer als drei bis vierbeinige, die beiden höchsten aber als sechsbeinige Stützen ausgeführt. Sämtliche Ständer sind aus Fichtenholz hergestellt, ruhen auf in Zement gemauerten Bruchsteinfundamenten und sind mit diesen solid verankert; alle Seitenflächen sind mit kräftigen Windverstrebungen versehen.

Der größte Teil der Unterstützungen hat auf dem aus Lärchenholz hergestellten Querholme nur je eine Tragrolle auf jeder Seite.

Auf einzelnen jedoch, woselbst eine größere Spannweite oder Richtungsänderung einen größeren Eindruck auf die Tragwellen ausübt, werden zwei Tragrollen in eine gemeinschaftliche Traverse gelagert; diese Traverse (Balancier) (siehe Abbildung 59 und 60 auf Seite 135) dreht sich um ihre Längsmitte und verteilt den Druck auf beide Tragrollen vollständig gleichmäßig, wodurch dann auch der Übergang des Seiles über die Rollen in einem mehr abgerundeten Bogen geschieht.

Auf einem Ständer, bei welchem die Seilrichtung von der großen Steigung gegen die Station ins Horizontale übergeht, wurden zwei einfache Balanciers durch eine genietete Traverse drehbar verbunden, so daß sich auf jeder Seite des Ständers vier Tragrollen befinden. (Siehe Abbildung 63.)

Hiedurch entsteht ein großer Übergangsbogen, welcher einerseits zur Schonung des Seiles beiträgt, anderseits auch den allmählichen Übergang der Wagen von einer Neigung zur anderen unterstützt. Sämtliche Tragrollen sind aus Martinstahlguß, haben 600 Millimeter Durchmesser und sind innen und außen sauber abgedreht; sie laufen mit ihren eingepreßten Stahlzapfen in Öllagern (Dochtverschmierung), welche mit Metallschale ausgerüstet sind.

Abbildung 63. Ständer mit 4 Tragrollen auf jeder Seite.

Die obere Station (siehe Abbildung 64), mit Rücksicht auf das rauhe Klima in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt, enthält zwei große, horizontal liegende Seilscheiben, bei welchen das

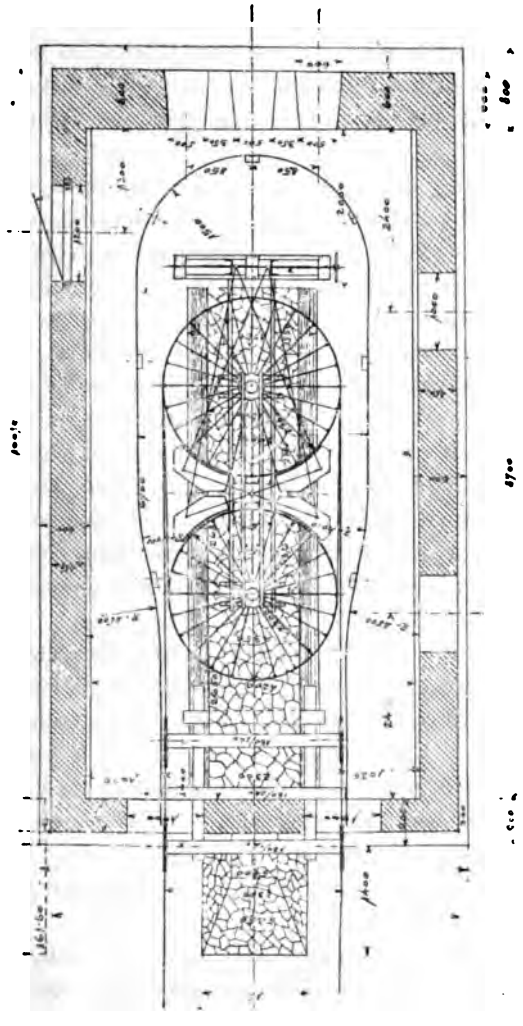


Abbildung 64. Grundriß der oberen Station.

Seil um die größere Seilscheibe zweimal und die kleinere einmal im Halbkreise herumgeführt wird. Die Rillen der Seilscheiben sind mit eingeschlagenem Hanfseil gefüttert. Beide Seilscheiben erhalten ihre Lagerung in gemeinschaftlichen, äußerst massiven eisernen Fundamentrahmen, welche auf Spur- und

Halslagern befestigt sind. Dieser Fundamentrahmen ist zum Teile in das Bruchsteinfundament eingemauert, außerdem aber noch mit acht Ankerschrauben befestigt.

Da der Grund, auf dem die Station errichtet werden mußte, durchwegs Gerölle aufweist, mußten 100 Kubikmeter Mauerwerk eingebaut werden, um mit Rücksicht auf den beinahe 10.000 Kilogramm betragenden Zug die nötige Stabilität zu erhalten, d. h., um eine absolut verläßliche Verankerung zu gewinnen.

Die Förderung der Erze geschieht von oben nach unten, und da demnach die Bahn ohne Zuhilfenahme einer motorischen Kraft ganz selbsttätig in Bewegung gesetzt wird, so mußte in der oberen Station zur Vernichtung der überschüssigen Zugkraft eine Bremsvorrichtung angebracht werden.

Diese Bremsvorrichtung wurde in diesem Falle als Scherenbremse mit Spindelantrieb ausgeführt, indem der Umfang beider Seilscheiben so weit verbreitert wurde, daß dieselben die nötige Auflagefläche für die vier mächtigen hölzernen Bremsklötze bieten. (Siehe Abbildung 64.) Da der Transport von großen und schweren Stücken auf den Gebirgspfaden große Schwierigkeiten verursacht hätte, mußte der Kranz der Scheiben vierteilig, mit 24 eingeschraubten Schmiedeeisenspeichen angefertigt werden.

Die Bremsklötze selbst sind zwischen den zwei Scheiben auf zwei scherenartig gelagerte Flacheisen angeordnet, so daß beim Zubremsen die Achsen der Seilscheiben vollständig entlastet sind. Jedes Ende der Schere, demnach jeder Bremsklotz ist durch eine Zugstange aus Flacheisen und eine Schubstange aus Winkeleisen mit den auf der Bremsspindel befindlichen schmiedeeisernen Muttern verbunden. Die Spindel hat flaches Gewinde, ist in drei Lagern geführt und wird durch ein Handrad leicht in Tätigkeit gebracht.

Etwas über der Oberkante der Seilscheibe liegt die hufeisenförmig gebogene Hängeschiene aus dem 130 Millimeter hohen, doppelköpfigen Profil auf gußeisernen Hängekonsolen, welche auf den Zangen des Dachstuhles befestigt sind. Die offenen Enden dieser Schienen reichen bis zu den zwei Öffnungen der Stationsgebäude, woselbst die Wagen ein- und auslaufen.

An dieser Stelle wird das Seil durch zwei nahe zu einander gelagerte Tragrollen so hoch über die Hängeschiene

geführt, daß die Laufrollen des Kuppelungsapparates eben noch allmählich auf die Hängeschiene auflaufen und die Kuppelung vom Seile etwas hoch heben, somit entkuppeln. (Siehe Abbildung 56, Seite 132.)

An der Rückwand der Beladestation steht ein Fülltrichter hervor mit Schieberverschluß. Durch das Öffnen des einfachen Schiebers wird der Wagen momentan mit Erz gefüllt.

Die knapp vor der Aufbereitung liegende untere Station ist ganz aus Holz als einstöckiges Bauwerk hergestellt. Der obere Raum, in dem die Hängeschienen angebracht sind, dient für Manipulation mit den Wagen, der untere Raum hingegen zur Aufbewahrung der Erze. Hier geschieht auch das Scheiden mit der Hand. Die Hängeschienen sind hier ebenso angeordnet, wie in der oberen Station, und es laufen die beladenen Wagen vollständig selbsttätig auf die Hängeschienen über.

Die Mulden werden umgekippt, das Erz fällt auf ein Gitter und dadurch wird beim Durchfallen das Klare (Feinkörniges) von dem Stuf (größere Stücke) geschieden.

Das Seil läuft hier um eine schiefliegende, in einem Stück gegossene Seilscheibe von 2300 Millimeter Durchmesser, die ebenfalls mit Hanfeinlage in der Rille versehen ist.

Die Scheibe ist mit ihren Achsen auf einem Spannwagengestell aus Eisen gelagert, welch letzteres auf einer 1 : 7 geneigten Laufbahn auf- und abfahren kann.

Auf dem rückwärtigen Teile des Wagengestells sitzt ein kräftiger Haken, an den die Spannkette anschließt. Diese Kette geht um eine Kettenrolle von 800 Millimeter Durchmesser, geführt bis zum obersten Querholz des Spannturmes und wird von hier um eine gleiche Kettenrolle nach unten geführt, woselbst der mit Sand gefüllte hölzerne Spannkasten frei aufgehängt ist. Dieser Spannkasten, in Verbindung mit dem Spannwagen, besorgt die stets gleichmäßige Spannung des Seiles und gleicht die durch Temperatur- oder Belastungsdifferenzen entstandene Verkürzung oder Verlängerung des Seiles selbsttätig aus, wodurch eine Überlastung des Seiles ausgeschlossen ist.

Das Seil hat 23 Millimeter Durchmesser und ist in patentierter flachlitziger Konstruktion ausgeführt, mit einem mittleren Hanfseile und je einem flachen Stahlseile in jeder der fünf Litzen. Durch diese Seilkonstruktion ist eine möglichst große Fläche gegen Abnützung geschaffen, dabei ist das Seil sehr

schmiegsam. Die Gesamtbruchfestigkeit des Seiles beträgt zirka 27.000 Kilogramm, die der einzelnen aus patentiertem Tiegelgußstahl erzeugten Drähte 130 bis 140 Kilogramm pro Quadratmillimeter. Die flachen Stahlseile haben 90 Kilogramm Bruchfestigkeit pro Quadratmillimeter. Die Inanspruchnahme des Seiltrummes ist kaum 5000 Kilogramm, wodurch eine mehr als fünffache Sicherheit im Seile vorhanden ist. Das Seil ist gegen den Einfluß der Witterung innen und außen gut geteert.

Das zusammen 5000 Meter lange Seil wurde in vier Stücken erzeugt und die Enden durch Spleißung verbunden; dasselbe ist am Umfange vollständig glatt, hat keine Knoten oder Muffe.

Da das gewünschte Förderquantum nur 5000 Kilogramm Bleierze oder 4000 Kilogramm Galmei in der Stunde beträgt, demnach in der Sekunde $\frac{5000}{3600} = 1{\cdot}4$ Kilogramm, so wurde der Wagenpark mit 26 Wagen bestimmt. Hievon sind noch zwei Wagen in Reserve, außerdem befinden sich noch ein Wagen stets in der oberen, einer in der unteren Station, so daß auf der Strecke eigentlich nur 22 Wagen, hievon 11 belastete und 11 leere sich befinden. Demnach folgen sich die Wagen in $\frac{2500}{11} = 227$ Meter Entfernungen.

Da die Mulde vom Bleierze 300 Kilogramm und vom Galmei 230 Kilogramm fassen kann, so müssen die Wagen in Zeiträumen von $\frac{300 : 5000}{360} = 215$ Sekunden in die Stationen einlaufen, was einer Geschwindigkeit von $\frac{227}{215} = 1{\cdot}06$ Meter pro Sekunde entspricht. Es wurde jedoch häufig mit Geschwindigkeiten von 2 bis 2·5 Meter pro Sekunde gefahren, ohne daß beim Einlauf in die Station oder auf der Strecke sich irgendwelche Nachteile zeigten. Die normale Geschwindigkeit beträgt 1·3 Meter pro Sekunde.

Die Wagen selbst bestehen aus den patentierten Rollenkuppelungsapparaten, mit dem Laufwerke vereinigt und dem Gehänge und Mulde (Förderungsgefäß). Der Kuppelungsapparat weicht von den normalen Rollenkuppelungsapparaten nur insofern ab, als derselbe mit einem Verschlußhaken aus Tiegelgußstahl ausgerüstet ist, der den Zweck hat, ein Vermindern

der Klemmung des zwischen den beiden Kuppelungsrollen gefaßten Seiles selbst dann zu verhindern, wenn bei unregelmäßigem Bremsen das Seil bei den größten Spannweiten ins Schwanken kommt.

Dieser Haken ist auf einem im Gehäuse senkrecht über Seilmitte befestigten Bolzen drehbar aufgehängt und erhält nach beiden Seiten schräg auslaufende Führungsflächen. Der eigentliche Hakenteil sitzt auf der freien Strecke unmittelbar unter dem Seile, dagegen öffnet die vordere schräge Führungsfläche den Haken, wenn die Kuppelung eine Tragrolle passiert. Sobald jedoch die rückwärtige Führungsfläche die Tragrollen verlassen hat, schließt sich der Haken plötzlich vermöge seines Eigengewichtes und unterstützt durch eine Spiralfeder. Der Hakenteil wird im Weiterfahren dadurch, daß sich das Seil auf der freien Strecke immer nach unten zu durchbiegt, durch das Seil fest angepreßt, so daß der Wagen selbst bei den heftigsten Schwankungen des Seiles sich vom letzteren nicht lösen kann.

Beim Einlauf in die Station öffnet sich der Haken genau so, wie bei den Tragrollen auf der Strecke.

Die Klemmung, welche die Kuppelungsrollen auf das Seil ausüben, ist außer von dem Wagengewichte noch von der Entfernung der Kuppelungsrollen abhängig. Je tiefer das Seil zwischen die Kuppelungsrollen hineinschlüpfen kann, um so mehr wird der durch den Wagen auf das Seil ausgeübte Druck vervielfacht. Es ist also der größte Druck dann erreicht, wenn das Seil sich beinahe in der Verbindungslinie zwischen den Drehpunkten der Kuppelungsrollen befindet. Da bei der Gebirgsbahn Silberleiten die größte Steigung 45 Grad beträgt, so mußte auch dieser Umstand Berücksichtigung finden. Um die Gefahr eines eventuellen Durchrutschens des Seiles durch die kleinste Entfernung der Kuppelungsrollen zu verhindern, wurde eine keilförmige Fläche eingelegt, damit sich die Entfernung zwischen den zwei Rollen nach oben zu immer verjüngt und eine Verminderung der Klemmung ausschließt. Dieser Keil, der durch eine einzige Schraubenmutter an die Rolle angepreßt wird, dient gleichzeitig zur Fixierung der einen Rolle, während die entgegengesetzte Rolle sich frei dreht. Beim Lockern der Schraube kann die fixierte Rolle mit der Hand gedreht werden, welcher Umstand eine leichte Änderung der

nach längerem Betriebe abgenützten Klemmfläche gewährt und eine außerordentlich große Dauerhaftigkeit der Kuppelung zur Folge hat. Die Kuppelungsfläche ist normal 5 Millimeter breit, und da der Rollendurchmesser 180 Millimeter, demnach dessen Umfang 565 Millimeter beträgt, kann die Rolle 113mal gedreht werden, wobei jedesmal eine neue Kuppelungsstelle in Verwendung kommt, was einer vierjährigen Gebrauchsfähigkeit entspricht.

Diese Kuppelungen haben sich bei den größten Steigungen, bei Regen, Schnee und Glatteis, aufs beste bewährt. Wenn die Steigungen nicht größer sind als 1 : 4 Meter, fallen die oben beschriebenen Verschlußhaken und Bremsteile weg.

Das Gehänge, aus Qualitätseisen hergestellt, erhält an seinen obersten Teilen einen Drehbolzen, der in der entsprechenden Büchse der Kuppelung gelagert ist, in der Mitte eine Versteifung aus Winkeleisen und unten Haken für Aufnahme der Muldenzapfen.

Die Mulden (Fördergefäße) sind mit ihren zwei Zapfen im Gehänge drehbar gelagert und mit einer Gabel arretiert.

Die Entleerung der mit Erz beladenen Mulden geschieht nach dem Öffnen der Arretiergabel durch ein leichtes Umkippen.

Da das Seil auf der ganzen Strecke nur durch Tragrollen von großem Durchmesser unterstützt und in den Stationen um Seilscheiben von 2300 Millimeter herumgeführt wird, ist der Reibungswiderstand sehr gering, so daß es ermöglicht wird, durch die beladenen, bergabfahrenden Mulden nicht nur die ganze Bahn in flotten Betrieb zu bringen, sondern auch die bergauffahrenden Mulden mit bedeutendem Gewicht hinauf zu fördern.

Da in der Nähe der Erzgrube kein Wasser zu bekommen ist und auch die Waldungen so tief liegen, daß das Hinaufschaffen des Brennholzes bedeutende Kosten verursachen würde, überdies nur in einzelnen Monaten möglich wäre, so wird sowohl Trinkwasser als auch Brennholz aus der unteren Station durch die bergauffahrenden, sonst leeren Mulden hinaufgeliefert. In gleicher Weise erfolgt das Hinaufschaffen der Lebensmittel für die Bergleute, die wöchentlich nur einmal ins Tal kommen, und der zu der Grube nötigen Werkzeuge mit den Seilwagen.

Die Stationen sind durch Induktorsignale verbunden; außerdem ist ein Sprechapparat in der Verwaltungskanzlei

bei der unteren Station und in der Arbeiterhütte bei der oberen Station an die Leitung angeschlossen.

Die Telephonleitung wurde direkt an die Unterstützungen montiert, nur bei den größten Spannweiten wurden eigene Säulen hiezu aufgestellt.

Zum Schutze gegen Blitz wurde das Seil mit Erdplatten in Verbindung gebracht.

Betriebskosten.

Zur Bedienung der Bahn sind im ganzen drei Mann erforderlich, ein Arbeiter in der oberen, einer in der unteren Station, zum Be-, beziehungsweise Entladen der Wagen und der dritte als Bremser.

Neben diesen ist nur noch ein Streckenaufseher und von Zeit zu Zeit der Werkschlosser als Revisionsschlosser tätig.

Dadurch stellen sich auch die Betriebskosten trotz des verhältnismäßig geringen Förderungsquantums sehr günstig, und zwar:

2 Mann in der oberen Station . . .	à K 0·26	$= 0·52$
1 Mann in der unteren Station . . .	à K 0·16	$= 0·16$
1 Streckenaufseher	à K 0·26	$= 0·26$
1 Revisionsschlosser	à K 0·32	$= 0·32$
Schmiermaterial pro Stunde	à K	0·05
Betriebskosten pro Stunde insgesamt		K 1·31

was für den Tonnenkilometer bei Galmei $\frac{131}{2·5 \times 4} = 13\,h$ und bei Bleierzen sogar nur $\frac{131}{2·5 \times 5} = 10\,h$ beträgt. dabei ist der Revisionsschlosser nur einigemal im Monat bei der Bahn tätig.

Allerdings macht die im Betriebe befindliche Bahn mit ihren, hunderte Meter hoch über dem Boden dahineilenden Wagen auf die von aller Welt herströmenden Touristen, die den Fernpaß besteigen, einen mächtigen Eindruck, und man verfolgt unwillkürlich die durch das Seil gebildete, bei Sonnenschein glänzende Linie bis hoch in die kahlen Wampetenschroffen, wo man sonst keine Kultur, höchstens Gemsen zu sehen erhofft.

Mit der vorstehenden Beschreibung wurde bezweckt, die interessierten Kreise aufmerksam zu machen, daß Holz, auch aus den unwirtlichsten Gegenden, durch derartige Anlagen seiner Verwertung zugeführt werden kann.

An der Aurach im oberösterreichischen Salzkammergut wurde eine Drahtseilbahn in einer Länge von 65·08 Meter erbaut, welche einen relativen Höhenunterschied von 37·75 Meter zu überwinden hatte. — Diese äußerst interessante Anlage besteht aus:

a) der unteren Station samt dem Motor;

b) aus der Fahrbahn;

c) aus der oberen Station und den Fahrmitteln, endlich

d) aus der Rollbahn, mittels welcher die emporgehobenen Hölzer bis unmittelbar zu den „Zainstätten" überführt werden und ist diese Anlage im Werke: „Das forstliche Transportwesen" von G. R. Förster ausführlich beschrieben. Diese Bahn kann sonach noch als Muster für derartige Betriebe dienen.

Außer den bereits erwähnten Systemen sind noch zu erwähnen die:

1. Drahtseilbahn nach System Hodgzon;

2. die dem obigen System ähnliche Seilbahn von Müller (Müllersches Seil);

3. Seilbahn nach dem System Sigl.

Die Seilbahn wurde im Jahre 1874 auf der Sofienalpe bei Hütteldorf (zunächst Wien) in der Länge von 606 Meter erbaut. — Die wesentlichen Bestandteile der Drahtseilbahn System Sigl sind:

a) zwei parallele Bahnen mit Lang- und Querschwellen;

b) zwei Seilscheiben;

c) ein endloses Drahtseil, welches über die zwei Seilscheiben läuft und mitten zwischen den Schienen der beiden Fahrbahnen über kleine Holzrollen weitergeführt wird;

d) ein Fahrmittel;

e) ein Motor, mit welchem die eine Seilscheibe angetrieben wird.

Diese Transportanstalt, welche bei Steigungen bis zu 25 Prozent zu den besten Seilbahnen gerechnet werden kann, empfiehlt sich für den Transport größerer Massen, wenn letztere bergan geführt werden müssen.

Auch dieses System ist im oben erwähnten Werke Försters ausführlich beschrieben.

9. Die Rollbahnen.

Von allen aus der Fachliteratur bekannten Rollbahnen für Waldausnützungen dürfte wohl die in der Mitte der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in den Gebirgsforsten Idrias erbaute Anlage eine der ältesten sein.[1]) Diese ganz aus Holz hergestellte Bahn wurde mit Erfolg benützt. Der Oberbau war aus Querschwellen hergestellt, die je nach der Beschaffenheit des Terrains entweder unmittelbar auf den Boden zu liegen kamen, oder auf entsprechend verstrebten oder versteiften Holzjochen ruhten.

Die Querschwellen waren nur die Träger der Langschwellen oder Leiterbäume und in jenen Strecken, wo die Fahrbahn im natürlichen Niveau lag, ruhten die Langschwellen nur an ihren Endpunkten auf Querschwellen.

Sie erhielten jedoch eine weitere Unterstützung in der Mitte, wenn die Bahn über den Boden hinweggeführt werden mußte, im letzteren Falle wurde noch überdies für die Bedienungsmannschaft zwischen den Langschwellen ein roh bezimmerter Laufbaum oder zwei stärkere Lattenbäume eingelegt.

Die Langschwellen hatten eine Länge von 5·7 bis 7·6 Meter, eine Stärke von 25 bis 40 Zentimeter und waren auf der oberen und der nach innen gekehrten Seite rechtwinkelig und glatt behauen. Die Spurweite war 342 Millimeter.

Die Fahrmittel waren der Konstruktion eines gewöhnlichen Frachtwagens nachgebildet, hatten vier gußeiserne Räder von 210 Millimeter Durchmesser und eine Felgenbreite von 52·7 Millimeter.

---

[1]) Aus der „Monatsschrift des Reichsforstvereines", Jahrgang 1856, VI, 3. Heft, aufgenommen in G. R. Förster „Das forstliche Transportwesen".

Die beiden Radachsen waren durch eine 3·1 Meter messende Langwied verbunden und trugen vier kleine Führungsräder von 79 Millimeter Länge und 40 Millimeter Stärke. Die Führungsräder waren an den Wagenachsen in einem solchen Abstand angebracht, daß sie bei der Fortbewegung des Wagens sich um ihre eigene senkrecht gestellte Achse drehen konnten, während sie gleichzeitig an der Innenseite der Langschwellen fortrollen und auf diese Weise die fehlenden Spurkränze der Räder ersetzen, beziehungsweise ein Entgleisen des Wagens verhüten sollten.

Auch dienten diese Führungsräder zum Bremsen des Wagens, indem dieser durch die Arbeiter seitlich gedrückt wurde, wodurch die an dieser Seite angebrachten Leiträder an die innere Wandung des einen Leitbaumes je nach Bedarf mehr oder minder angepreßt wurden.

Das Maximalgewicht eines entladenen Wagens betrug höchstens 56 Kilogramm und die zulässige Belastung 336 Kilogramm oder 0·33 bis 0·37 Kubikfestmeter Holz. Für die Fortbewegung des beladenen Wagens reichte ein Arbeiter hin und nur an schwierigen Stellen mit Gegengefälle waren zwei Arbeiter erforderlich.

Dieses System wurde zu Anfang der fünfziger Jahre rekonstruiert und wurden an Stelle der Holzschienen Eisenschienen aus Flacheisen von 30 Millimeter Breite und 3 Millimeter Dicke verwendet; dieses Flacheisen wurde auf Langschwellen befestigt. Auch sonst wurden wesentliche Änderungen, so an der Spurweite, den Fahrmitteln, Bremsen etc. angebracht, wodurch die Leistungsfähigkeit dieser ersten Rollbahn beträchtlich erhöht wurde.

Einen großen Fortschritt bedeutet die Herstellung der im Jahre 1869 erbauten und bis zum Jahre 1874 auf der Löwenfeldschen Herrschaft Rathschach in Krain betriebenen Bahn,[1]) die auf einem bestandenen Weg erbaut wurde.

Die Bahnlänge beträgt 4172·2 Meter, das Gefälle schwankt zwischen 2 und 5·5 Prozent, die Halbmesser der Kurven bewegen sich zwischen 19 bis 47 Meter und wurde die Spurweite mit 848 Millimeter festgesetzt. Den Unterbau bilden

---

[1]) Näheres siehe: „Das moderne Transportwesen im Dienste der Land- und Forstwirtschaft" von Dr. W. F. Exner, Weimar 1877.

halbrunde 237 bis 263 Millimeter starke Querschwellen mit 1·5 Meter Länge, die Abstände zwischen den einzelnen Querschwellen betragen 1·3 Meter. Die Langschwellen besitzen einen quadratischen Querschnitt von 132 Millimeter und eine Durchschnittslänge von 3·8 Meter. Auch diese Langschwellen tragen Flachschienen, und zwar von 45·9 Millimeter Breite und 4·4 Millimeter Dicke.

Die Wagen haben Schalengußräder mit einem Durchmesser von 316 bis 395 Millimeter und sind auf schmiedeeiserne 53 bis 66 Millimeter starke Achsen aufgekeilt; das Gestelle ist aus Eichenholz und beträgt das Gewicht eines leeren Wagens einschließlich Band- und Kuppelketten 390 Kilogramm. Die Tragfähigkeit eines solchen Wagens wird mit 3920 Kilogramm berechnet; die tatsächliche Belastung beträgt jedoch höchstens 2000 Kilogramm. Die beladenen Wagen rollen selbsttätig nach abwärts und erfordern nur je einen Arbeiter zur Handhabung der Bremse; der Rücktransport erfolgt durch Zugtiere.

Auf der Erzherzog Albrechtschen, jetzt dem Erzherzog Friedrich gehörenden Domäne Teschen in Österreichisch-Schlesien wurde im Jahre 1868 eine Rollbahn nach dem System Lo-Presti erbaut, die nur unwesentlich von der vorhin geschilderten Rollbahn abweicht. Es sind dann noch verschiedene andere Systeme versucht worden u. a. die hydraulische Eisenbahn System Adamovits, die Waldbahn System Obersteiner, System Spalding, die einspurige Rollbahn, System Lippert und Andere. Gegenwärtig ist man hauptsächlich bestrebt, bei der Erbauung von Rollbahnen eine rasche, zweckmäßige und leicht transportable Anlage herzustellen, die es ermöglicht, das Geleise, sobald der betreffende Waldkomplex ausgenützt ist, rasch abzubrechen und an einen anderen Verwendungsort zu bringen.

Im Laufe der Jahre haben verschiedene Firmen die Erbauung von Rollbahnen (Schmalspurbahnen) als Spezialartikel eingeführt. Eine der bedeutendsten in Österreich ist wohl die Firma Roessemann & Kühnemann, die eine eigene Abteilung für Arthur Koppelsche Schmalspurbahnen etabliert hat. Die genannte Firma hat auch verschiedene Rollbahnanlagen ausgeführt, und zwar solche, die durch Menschenkraft (für Fabriken etc.), ferner durch Tiere, mit Lokomotiven und end-

lich mit elektrischen Motoren betrieben werden. Auch die Herstellung von zweckmäßigen transportablen Geleisen (Patent Menel, Schwechat) hat die Firma aufgenommen und werden die Vorzüge dieses Patentes gegenüber anderen Systemen Erwähnung finden.

Jede Bahnanlage besteht:

1. Aus dem Unterbau, d. i. das Terrain, eventuell mit Brücken, Viadukten usw.

2. Aus dem Oberbau, das sind Schwellen, Schienen, Weichenanlagen, Drehscheiben, Stockgeleise etc.

3. Aus den Hochbauten, das sind die Gebäude aller Art und

4. aus den Betriebseinrichtungen, das sind:

a) die Motoren, die die Lasten fortbewegen, und zwar Tiere, Lokomotiven aller Art etc.

b) aus den zur Aufnahme der Lasten bestimmten Wagen der verschiedensten Konstruktion.

Die hier zur Besprechung gelangenden Rollbahnen besitzen je nach Bedarf und Anlage entweder nur die unter 1, 2 und 4 oder sämtliche unter 1 bis 4 aufgezählten Einrichtungen.

Von der Beschreibung des Unterbaues soll hier abgesehen werden.

Beim Oberbau sind zwei Hauptgruppen zu unterscheiden, und zwar:

I. Oberbau mit Langschwellensystem und

II. Oberbau mit Querschwellensystem.

Bei den Waldbahnen wird in der Regel das Querschwellensystem angewendet und besteht dieses aus hölzernen Querschellen, die je nach der Spurweite des Geleises bestimmte Längen besitzen und aus den mit Schienennägel darauf befestigten Eisen oder Stahlschienen. Die einzelnen Schienenstücke sind durch Laschen und Bolzen miteinander verbunden, und bekommen zumeist bei den Zusammenstößen eiserne Unterlagsplatten.

In neuerer Zeit werden auch Querschwellen aus Stahlblech erzeugt. Die Schienen werden mit Klemmplatten und Schrauben auf die Stahlschwellen befestigt.

Die Gewichte und Profile der Schienen sind sehr verschieden. Man findet Rollbahnschienen, die ein Gewicht von 4 Kilogramm pro laufenden Meter haben (38 Millimeter breit,

40 Millimeter hoch, 19 Millimeter Kopfbreite) und steigen die Gewichte bis zu 15 Kilogramm pro laufenden Meter.

Maßgebend für die Bestimmung des Profiles sind die Lasten, die transportiert werden, und die Fahrbetriebsmittel, die zur Verwendung gelangen sollen.

Bei Holzschwellen kann die Befestigung auf drei Arten erfolgen, und zwar:

1. Mit Schienennägel gewöhnlicher Art, Abbildung 65, oder mit sogenannten Hundskopfnägel;

2. mit Schienenschrauben (Tyrefond), Abbildung 66, und endlich

Abbildung 65. Hundskopfnagel.

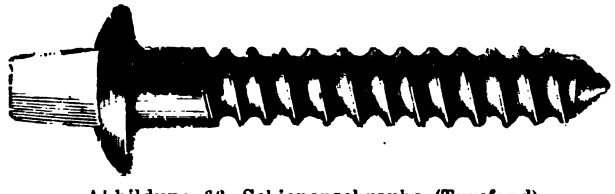


Abbildung 66. Schienenschraube (Tyrefond).

3. mit Bügelschrauben, Klemmplatten, Schiene und Holzschwelle, wie die Abbildung 67 zeigt.

Die Verbindung der Schienen kann auf zweierlei Arten erfolgen, und zwar:

a) mit schwebendem Stoß; an der Verbindungsstelle keine Schwelle gelagert;

b) mit festem Stoß, bei welchem die beiden Schienenenden auf derselben Schwelle zusammenstossen, hiebei wird in der Regel eine breitere Schwelle als Stoßschwelle benützt.

Bei leichteren Schienenprofilen empfiehlt sich der feste Stoß; bei Geleisen aus schwereren Schienen hingegen wird schwebender Stoß angewendet, da der Übergang der Fahrzeuge an den Stössen sanfter vor sich geht, als beim festen Stoß.

Die Schienen werden beim festen Stoß mit Flachlaschen verbunden. Für schwebenden Stoß werden Winkellaschen angewendet.

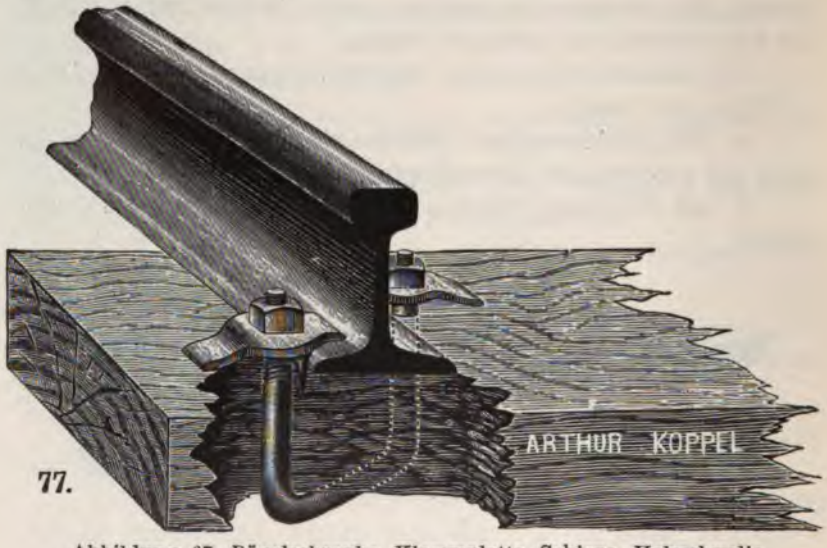


Abbildung 67. Bügelschraube, Klemmplatte, Schiene, Holzschwelle.

Beim Oberbau werden dann noch nach Bedarf Weichen der verschiedensten Art, dann Drehscheiben aus Schmiedeeisen oder Gußeisen verwendet.

Für leichtere Lasten werden auch nur Wendeplatten eingelegt.

Abbildung 68. Geleisekreuzung.

Endlich sind noch Geleisekreuzungen, Abbildung 68, und Prellblöcke, Abbildung 69 (am Ende der Stockgeleise) als Einrichtungen des Oberbaues zu nennen.

Bei der Beschreibung der Wagen wollen wir uns nur auf jene, die dem Holztransporte dienen, beschränken.

Hiebei kommen hauptsächlich in Betracht:

a) Wagen mit Plattformen und Kippen;

b) Wagen mit Seitenwandungen und Stirnwänden oder bloß mit Stirnwand.

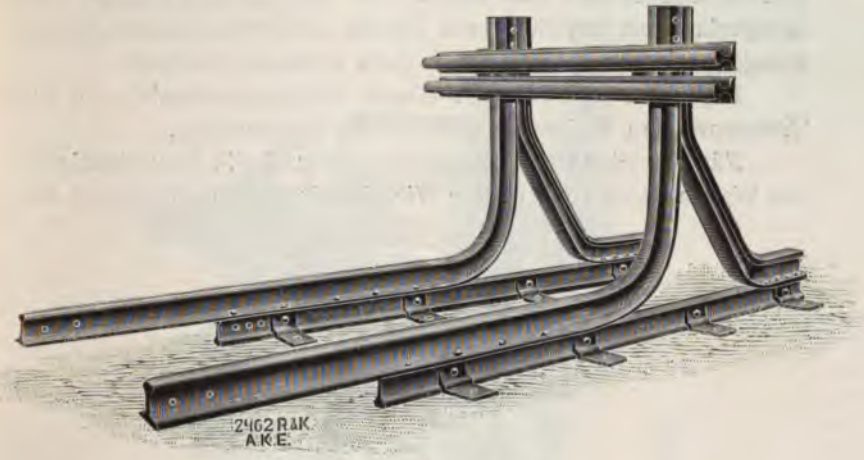
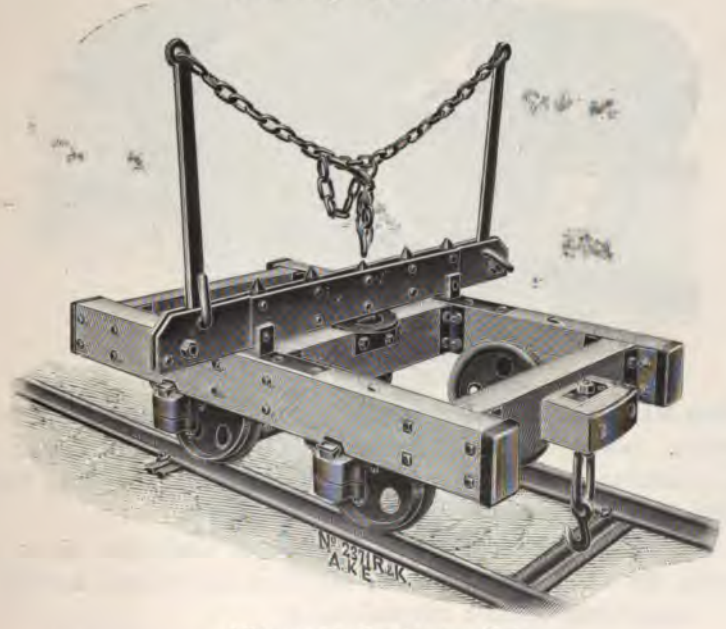


Abbildung 69. Prellblock.



bildung 70. Trucks aus Holz.

Die unter *a* genannten Wagen werden zum Transporte von Lang- und Rundholz, Balken, Pfosten und Brettern, Pilotten,

Schwellen u. a. m. verwendet. Man nennt sie im allgemeinen „Trucks", und zeigen die Abbildungen 70 und 71 hölzerne Trucks und Trucks aus Stahl. Die Abbildung 72 zeigt einen Langholzwagen, bestehend aus Trucks mit Drehschemeln, Patent-Rungenauslösevorrichtung für ganz schweren Betrieb.

Die unter *b* erwähnten Wagen kommen zumeist nur zum Transport von kleinerem Material in Verwendung.

Für die Sicherheit des Betriebes und die Dauerhaftigkeit der Wagen ist es von größter Wichtigkeit, daß alle Teile aus dem

Abbildung 71. Trucks aus Stahl.

besten Material und in der sorgfältigsten Ausführung hergestellt werden. Namentlich müssen die Räder, Achsen und Lager auf das exakteste gearbeitet sein, damit ein Einfressen und Heißlaufen ausgeschlossen erscheint.

Ebenso wichtig wie die Lager sind auch die Räder der Wagen, die nach verschiedenen Modellen hergestellt werden.

Man unterscheidet hauptsächlich:

a) Scheibenräder;

b) Speichenräder, die entweder mit geraden oder mit gebogenen Speichen angefertigt werden;

c) doppelflanschige Räder;
d) Räder mit flachem Spurkranz;
e) Karrenräder;

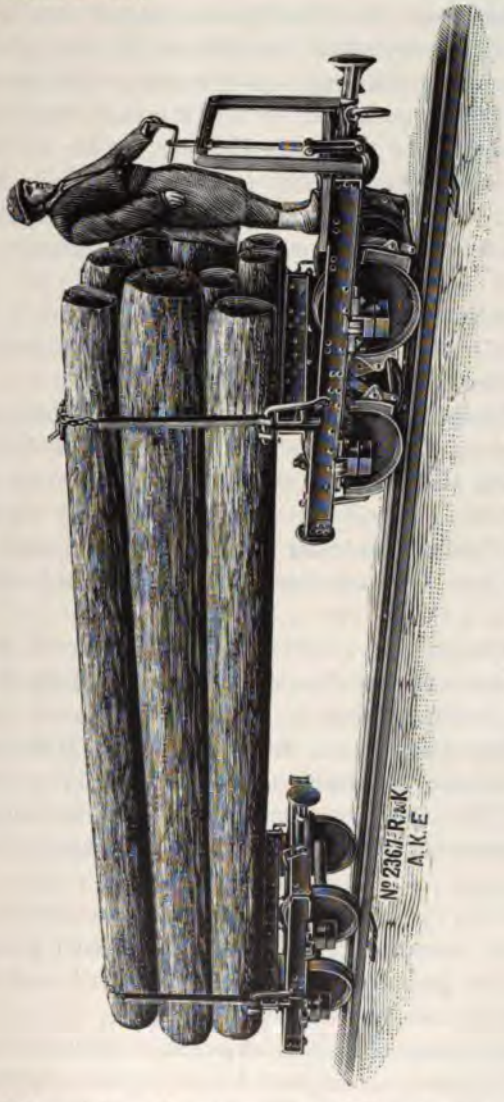


Abbildung 72. Langholzwagen.

f) Räder mit aufgezogenen Stahlbandagen:
g) Hartguß Griffinräder.

Von den Lagern ist das einfachste das Bocklager mit Splint; diesem zunächst steht das Bocklager mit flacheisernem

Bügel und das Bocklager mit Einlage. Bei den Panamalagern unterscheidet man die einfachen (Panama-Innenlager, Panama-Außenlager), sodann die federnden Panamalager. Vielfache Verwendung finden auch die federnden amerikanischen Außenlager mit Schmierpolsterung, sowie die Patent „Korbuly"-Lager.

Die Firma Rössemann & Kühnemann hat auch die Herstellung von Rollenlagern nach dem Patente B. Kaufmann aufgenommen und wurden in letzter Zeit Wagen bis zu 20 Tonnen Tragfähigkeit mit diesem Lager ausgerüstet; die nähere Beschreibung der Kaufmannschen Patentlager folgt hier.

Die Bestandteile des neuesten patentierten Rollenlagers sind:

Der aus starken Flacheisen hergestellte Bügel.

Das gußeiserne, drehbar angeordnete Gehäuse mit dem abnehmbaren Deckel und Sicherheitsschraube.

Die glasharten zähen Stahlrollen, der Dichtungsfilz.

Das Gehäuse wird in dem Bügel geführt, welcher ebenso leicht auf Holz-, als auch auf Eisenuntergestelle eines beliebigen Wagens, mit entsprechenden Schrauben befestigt werden kann.

In die Gehäuse werden die Rollen eingelegt und die Lücken mit einer Fettschmiere, am besten mit Rotin, ausgefüllt.

Die Anbringung des Deckels erfolgt derart, daß die an demselben angeordneten Nasen in die entsprechenden Einschnitte des Gehäuses gepaßt werden und durch eine halbe Umdrehung des Deckels in die Rillen des Gehäuses derart klemmen, daß eine Verschiebung des Deckels nur in Kreisrichtung möglich ist. Der Deckel wird in diesem Zustande durch die patentierte Sicherheitsschraube an dem Gehäuse festgeschraubt.

Diese Schraube besitzt am Kopfende einen nach innen vorspringenden Ansatz, so daß durch Anziehen der Schraube dieselbe an den Deckel federnd gepreßt wird und somit ein Loslösen vollkommen ausschließt.

Um den geringsten Schmiermaterialverlust zu vermeiden, besitzt das Gehäuse an der, der Achse zugekehrten Seite einen Einschnitt, welcher mit einer Filzplatte verdichtet wird.

Die auf diese Art montierten Rollenlager müssen während des Betriebes nur einmal monatlich revidiert und eventuell geschmiert werden.

Die Revision erfolgt auf die Weise, daß die Sicherheitsschraube gelöst, der Deckel um eine halbe Wendung gedreht und abgehoben wird. Somit ist eine leichte Zugänglichkeit in das Innere des Lagers ermöglicht; die einzelnen Rollen, das Gehäuse und die Achse können auf eventuelle Mängel ohne besondere Schwierigkeit auf das genaueste untersucht werden, ohne das Lager — wie es bei anderen Konstruktionen notwendig ist — vom Wagen abmontieren zu müssen.

Ist das Gehäuse wieder mit der Schmiere gefüllt, wird der Deckel auf die vorher bereits beschriebene Weise eingepaßt und mit der Sicherheitsschraube befestigt.

Wie bereits eingangs erwähnt, werden kleine Lasten mittels Rollbahnen, hauptsächlich innerhalb der Höfe, Fabriksräume etc. durch Menschenkraft fortbewegt.

Die staatlichen Aufsichtsorgane sorgen dafür, daß keine zu großen Lasten, die die Gesundheit der Arbeiter gefährden könnten, auf diesen Rollbahnen transportiert werden.

Für derartige kleine Anlagen werden teils feste, teils transportable Geleise verwendet.

Das Schienenprofil ist ein leichtes und bei transportablen Geleisen werden die Geleiserahmen zumeist aus zwei Schienen und drei bis vier Querschwellen aus Stahlblech, die fix miteinander verbunden sind, hergestellt, wie Abbildung 73 zeigt.

Das Verlegen dieser transportablen Geleise ist ein sehr rasches und erfordert nur wenige Minuten Zeit; Abbildung 74 zeigt das Verlegen des patentierten transportablen Geleises.

Sollen größere Lasten fortgeschafft werden und ist die Anlage einer Schmalspurbahn mit motorischer Kraft wegen zu großer Anlagekosten oder wegen sonstiger Umstände noch nicht zu empfehlen, so wird eine Bahn mit animalischem Betriebe angelegt.

Derartige Anlagen unterscheiden sich von den vorhin beschriebenen nur dadurch, daß die Schienen meistens stärker gehalten sind, da ja auch die Fahrbetriebsmittel schwerer und die auf einmal zu transportierenden Lasten größer sind, als bei Rollbahnen, auf denen die Lasten durch Menschenkraft fortbewegt werden.

Man findet diese Art von Rollbahnen hauptsächlich im Grubenbetriebe, dann auch vielfach in der Landwirtschaft, in Zuckerfabriken etc. verwendet.

Bei Waldbahnen gelangt sie nur dann zur Anwendung, wenn die Anlage einer motorisch betriebenen Bahn unrentabel er-

Abbildung 73. Komplette Geleiserahmen auf Stahlschwellen.

Abbildung 74. Verlegen des patentierten Geleises. System Merrel.

scheint, oder wenn die Lasten nur auf kurze Strecken zu befördern sind.

Waldbahnen mit Lokomotivbetrieb sind schon sehr stark verbreitet und soll hier eine derartige Anlage beschrieben und die Kostenberechnung hinzugefügt werden.

Technischer Bericht.

1. Zweck der Bahn.

Eine Holzindustriegesellschaft in Moldau-Banilla (Bukowina, Bezirkshauptmannschaft Storozynetz) beabsichtigt den Bau einer 76 Zentimeter spurigen Waldbahnlinie.

Dieselbe, für Lokomotivbetrieb ausgebaut, bezweckt die Beförderung der Holzstämme von den auf dem Gutsgebiete Koszczuja gelegenen Waldungen zu den ebendaselbst befindlichen beiden Dampfsägen.

2. Linienführung.

Die Linie beginnt bei der ersten Holzsäge mit einer 200 Meter langen Ladestation und entsprechenden Lade- und Rangierungsgeleisen. Sie führt von dort direkt zu der zweiten, bei Prof. 0·6 liegenden Säge, wo ebenfalls eine 350 Meter lange Ladestation geplant wird. Bei Prof. 0·6/0·7 übersetzt sie den Komarestiebach, kehrt bei Prof. 1·4 wieder auf dessen rechte Seite zurück und führt fortwährend unten im Tale, die Richtung des Baches verfolgend, teils auf der rechten, teils auf der linken Seite desselben bis Kilometer 5, wo sie in einer 125 Meter langen Ausweiche endet. Die ganze Linie liegt auf dem durch die Projektanten gepachteten Gutsgebiete Koszczuja und würde fremdes Eigentum nur eventuell in der Länge von zirka 100 Meter (bei Prof. 0·9) berühren, doch könnte auch dieser Teil durch die bei Prof. 0·8/1·0 geplante Variante vermieden werden.

Die Gesamtlänge des durchlaufenden Geleises beträgt 5070 Meter.

3. Richtungs- und Neigungsverhältnisse.

Als kleinster Radius wurde 40 Meter angewendet. Zwischen Kontrabögen sind überall Gerade in der Länge von mindestens 10 Meter vorgesehen. Die maximale Steigung beträgt 40 Promille.

Die Steigungswechsel sollen durch flache Bögen (1000 Meter Radius) ausgeglichen werden.

Bei der Konstruierung der Nivelette wurden Gegensteigungen vermieden, so daß die beladenen Waggons fortwährend

im Gefälle passieren und bloß die leeren Wagen bei der Bergfahrt die Steigung zu überwinden haben.

4. Unterbau.

Die Kronenbreite beträgt sowohl beim Damm als auch im Einschnitt 2·5 Meter. Die Böschungen sind mit einer Neigung von $1:1^1/_4$ bis $1:1^1/_2$ geplant.

5. Wegübergänge, Durchlässe, Brücken.

Die Wegübergänge sind mit Leitschwellen projektiert. Sämtliche Brücken und Durchlässe werden aus Holz angefertigt.

6. Oberbau.

Für den Oberbau sollen pro laufenden Meter 9·3 Kilogramm schwere Stahlschienen zur Verwendung gelangen. Die Verbindungen sind als schwebende Stösse projektiert.

Die mit 120 13/15-Zentimeter dimensionierten Querschwellen sollen in einer Entfernung von 65 Zentimeter verlegt werden, in Anbetracht dessen, daß die Inanspruchname der Schienen 1000 Kilogramm pro Quadratzentimeter nicht übersteigen darf.

Aus der Formel

$\frac{0{\cdot}189\,G.l}{W} = 1000$ Kilogramm pro Quadratzentimeter, wo

$0{\cdot}189$ = ein empirischer Faktor,

G = der Maximalraddruck = 1550 Kilogramm,

l = die Schwellenentfernung = 65 Zentimeter,

W = das Widerstandsmoment der Schiene = 19.39 Quadratzentimeter, ergibt sich

$\frac{0{\cdot}189\,.\,1500\,.\,65}{19\,.\,39} = 982$ Kilogramm pro Quadratzentimeter.

Die Weichen haben einen Kreuzungswinkel von $7^0\ 15'$, die Herzstücke sind aus Stahlguß, die Weichenzungen aus Blockschienen vorgesehen.

Betriebsmittel.

Die Abwicklung des Verkehrs geschieht mittels einer zweiachsigen, 30pferdekräftigen Dampflokomotive, deren durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit 10 Kilometer pro Stunde beträgt. Die Prinzipaldimensionen der Lokomotive:

Leistung der Pferdekräfte, effektiv	30
Anzahl der Räder, gekuppelt	4
Zylinder-Durchmesser	160
Kolbenhub	300
Raddurchmesser	600
Dampfdruck, Atmosphären	13
Heizfläche (wasserberührte) Quadratmeter .	8·88
Rostfläche, Quadratmeter	0·22
Achsenstand	1100
Raum für Speisewasser, Liter	700
Raum für Brennmaterial	250
Gewicht der Maschine mit Vorräten . . .	6200
Effektive Zugkraft	790

Die zur Verwendung gelangenden Transportwagen bestehen aus zwei mit Spindelbremsen versehenen Truckgestellen samt Drehschemeln und sind für eine Tragfähigkeit von 5000 Kilogramm konstruiert.

8. Hochbau.

Am Anfange der Linie wurde eine Lokomotivremise für eine Lokomotive projektiert.

9. Feuersichere Herstellung

ist nicht vorgesehen, nachdem die tangierten 1 oder 2 Gebäude zu den Sägen gehören und herrschaftliches Eigentum bilden. Bloß bei Prof. 0·9 wären zwei fremde Holzbauten zu entfernen, doch entfällt auch dies, falls die Variantenlinie ausgebaut wird.

I. Allgemeine Auslagen.

	K	K
1. Kosten der Verfassung der Baupläne, Reambulierung der Strecke, Bauleitung und Administration: Pauschale	4.000·—	
Allgemeine Auslagen zusammen		4.000·—

II. Erd- und Nebenarbeiten.

1. Die Materialbewegung für Herstellung des Unterbaues der kurrenten	
Fürtrag . . .	4.000.—

				K
			Übertrag . . .	4.000.—
Strecke, der Stationen, Rampen, Wasserabzugsgräben, der Straßen- und Weganlagen und deren Korrektionen, der Bachregulierungen etc. beträgt:				
a) Leichte Erdarbeit: Dämme aus Materialgraben und Einschnitten	4610 m^3	à —·30	1.383·—	
b) Schotteriger Boden: Dämme aus Materialgraben und Einschnitten	4874 m^3	à —·50	2.437·—	
c) Felsiger und steiniger Boden: Dämme aus Materialgraben und Einschnitten	2985 m^3	à 1·—	2.985·—	
2. Herstellung der Wegübergänge mit Leitschwellen	8 St.	à 10·—	80·—	
3. Planierung der Wegkorrektionen und Parallelwege	330 lf. m	à —·50	165·—	
Erd- und Nebenarbeiten zusammen				7050·—

III. Objekte.

1. Rohrdurchlässe:				
a) 0·3 m lichte Weite	20 lf. m	à 6·—	120·—	
b) 0·4 m „ „	30 lf. m	à 8·—	240·—	
2. Offene Objekte mit Holzkonstruktion und Holzjochen, Gesamtlichtweite	118 lf. m	à 40·—	4.720·—	
3. Pildenwand	50 lf. m	à 10·—	500·—	
Objekte zusammen				5.580·—

IV. Oberbaumaterialien.

1. Anschaffungskosten der Oberbaumaterialien für				
			Fürtrag . . .	16.630·—

			K
		Übertrag . . .	16.630·—
1 Geleiserahmen. 7·0 *m* von 7·0 *m*, aus 9·3 *kg*/lf.*m* Profil-Schienen:			
a) Schienen, 2 St. à 7 × 9·3 *kg*	130·2	pro *kg* 23·95	31·18
b) Unterlagsplatten 6 St. à 0·6 *kg*	3·6	31·95	1·15
c) Laschenpaare, 2 St. à 2·33 *kg*	4·66	31·95	1·49
d) Schraubenbolzen .	8 St.	à 7·—	56·—
e) Hakennägel, 44 St. à 0·086 *kg*	3·784	*kg* 45·75	1·73
Kosten des Oberbaumateriales pro Schienenlänge			36·11
Kosten für 1 lf. *m* Geleise			5·16
Hiervon ab zirka 2% Kassaskonto			5·06
Die Länge des durchlaufenden Geleises beträgt	5070 *m*		
Die Länge der Stationen und Ausweichen . . .	1105 *m*		
Für Bruch und Verlust zirka 1%	75 *m*		
2. Die Kosten der Oberbaumaterialien für die Gesamtlänge der Geleise von	6250 *m*	à 5·05	31.625·—
3. Mehrkosten für Unterlagsplatten und Nägel in den Bögen: Pauschale			500·—
4. Weichen aus obigen Schienen, mit Blockschienenzungen und Stahlgußherzstück, Kreuzungswinkel			
		Fürtrag . . .	16.630·—

			K
		Übertrag . . .	16.630·—
	7^0 15′, samt Ständer für 760 *mm* Spurweite; laut Zeichnung	13 St. à 320·—	4.160·—
5.	Transport der Oberbaumaterialien von der Station Czudin zur Säge Koszczuja . . .	ca. 12 Wagg. à 60·—	720·—
6.	Holzschwellen 1·20.13.15	9800 St. à —·20	1.960·—
7.	Weichenextrahölzer, 13 Garnituren	13 m^3 à 20·—	260·—
	Oberbaumaterialien zusammen		39.225·—

V. Beschotterung und Oberbaulegen.

1.	Schottergewinnung und Verführung	2500 m^3 à 1·10	3.750·—
2.	Oberbaulegen, Heben, Ausrichten	6250 lf. *m* à —·52	3.250·—
3.	Weichen, Abbinden und Legen, Mehrpreis . . .	13 St. 15·—	195·—
	Beschotterung und Oberbau zusammen		6.195·—

VI. Hochbau.

1.	Ein Stück Lokomotivremise für eine Lokomotive samt Wasserstationsbrunnen, Pauschale		3.000·—
	Hochbau zusammen		3.000·—

VII. Fahrpark.

1.	Dampflokomotive, 30 HP, zweiachsig, 760 *mm* Spurweite	1 St.	16.000·—
2.	Doppeltruckwagen, bestehend aus 1 Truck ohne und 1 Truck mit Bremse und je 1 Drehschemel (Patent Kaufmann). Die Trucks sind an einem		
		Fürtrag . . .	65.050·—

				K
			Übertrag . . .	65.050·—
Ende mit federnden, auf dem anderen mit festem Stahlgußpuffer versehen	10 St.	915·—	9.150·—	
Fahrpark zusammen				22.050·—

VIII. Streckenausrüstung.

1. Telephonleitung . . .	6 *km*	à 100·—	600·—	
2. Hektometerpflöcke . .	50 St.	à 2·—	100·—	
3. Kilometerpflöcke . . .	5 St.	à 5·—	25·—	
4. Polizeihölzer	13 St.	à 2·—	26·—	
5. Geleiseabschlüsse . . .	3 St.	à 5·—	15·—	
6. Gradientenzeiger und Warnungstafel	30 St.	à 5·—	150·—	
Streckenausrüstung zusammen				916·—
Gesamtsumme				88.016·—

Rekapitulation.

	K
I. Allgemeine Auslagen	4.000·—
II. Erdarbeiten	7.050·—
III. Objekte	5.580·—
IV. Oberbaumaterialien	39.225·—
V. Beschotterung und Oberbaulegen .	6.195·—
VI. Hochbau	3.000·—
VII. Fahrpark	22.050·—
VIII. Streckenausrüstung	916·—
Gesamtbaukosten	88.016·—

Daß die richtige Anlage einer schmalspurigen Waldbahn den Wert des Waldbesitzes wesentlich zu heben imstande ist, und eine reichliche Verzinsung des in der Bahnanlage investierten Kapitales ergeben kann, ist eine bekannte Tatsache. Immerhin soll auch das Betriebsresultat einer Waldbahn (auf der fürstlich Pálffyschen Fideikommissherrschaft in Malaczka,[1]) in unmittelbarer Nähe von Dürnkrut (Station der ehemaligen

[1]) Aus dem Jahrgang II, Nr. 9, der „Mitteilungen aus der Schmalspurbranche". Mitgeteilt von Forstmeister Bittner.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn, jetzt k. k. Staatsbahn) angeführt werden; die Anwendung auf ähnliche Verhältnisse in Österreich wird sich leicht finden lassen.

Betriebsresultate der Waldbahn auf der fürstlich Pálffyschen Fideikommissherrschaft in Malaczka.

Mit dem Ausbau der von Preßburg nach Szakolcza führenden Marchtalbahn im Jahre 1892 wurde Malaczka als eine der Stationen obgenannter Bahn zum Hauptpunkte des Holzexportes aus den rund 50.000 Katastraljoch umfassenden Forsten der Herrschaft Malaczka, deren Hölzer bis dahin nach Dürnkrut zur Station der Kaiser Ferdinands-Nordbahn transportiert werden mußten.

Dieser Umstand, sowie die stetig sich verschlechternden Verfrachtungsverhältnisse des Holzes mit Bezug auf die Unzulänglichkeit und Unzuverläßlichkeit der Frächter, drängten zu Erwägungen, die das Ziel hatten, bei Ausnützung der durch Erbauung der Marchtalbahn geschaffenen günstigeren Konjunkturen ein Verkehrsmittel zu schaffen, durch welches der Verfrachtungsmisère abgeholfen würde.

Da der weitaus überwiegende Teil der zum Export gelangenden Hölzer von Rohrbach nach Malaczka vor sich ging, war die Richtung für das geplante Verkehrsmittel von Anbeginn gegeben.

Durch die weitere Erwägung der bestehenden Verhältnisse erwies sich der Bau einer schmalspurigen Waldeisenbahn mit Lokomotivbetrieb, welche gewissermaßen als Operationsbasis für die Verfrachtung der Hölzer aus der überwiegenden Anzahl der zur Herrschaft gehörenden Reviere zu dienen hätte und durch deren Anlage die bisher verwendeten Bezüge zur Abfuhr der Hölzer aus dem Gebirge zum großen Teile frei würden, als die entsprechendste Lösung des aufgetauchten Verfrachtungsproblemes.

Aus dem Projekte seien folgende Daten angegeben:

Länge der Bahn: 10·6 Kilometer Querschwellensystem.

Spurweite: 600 Millimeter.

Schienen: 65 Millimeter hohe Profilschienen mit einem Gewichte von 7 Kilogramm pro Kurrentmeter.

Schwellen: 1·20 Meter lang, 0·12 Meter hoch, 0·17 Meter Auflage.

Schienenlänge: 5 Meter.

Verbindung der Schienen durch Laschen und Schrauben. Schwebender Stoß, Befestigung der Schienen auf den Schwellen durch Nägel.

Entfernung der Stoßschwellen 450 Millimeter, der Mittelschwellen 910 Millimeter.

Gewicht eines Langholzwagens ohne Bremse 430, mit Bremse 495 Kilogramm.

Gewicht eines Scheitholzwagens, bestehend aus zwei Trucks und dem Scheitholzaufsatze, 565 Kilogramm ohne Bremse, 630 Kilogramm mit Bremse.

Für den Beginn wurde eine zweiachsige 18pferdekräftige Tenderlokomotive im Dienstgewicht von 4·6 Tonnen projektiert.

Präliminiert war die Anlage mit *K* 106.920·—. Die Rentabilitätsrechnung versprach bei einer Verfrachtung von 16.000 Raummeter Scheitholz und 6000 Festmeter Nutzholz, nach Abzug der Betriebskosten und einer sechsprozentigen Verzinsung des Anlagekapitals, eine Ersparnis an Frachtlöhnen von *K* 12.508·—.

Der Bau wurde in einem Zeitraum von sechs Monaten zu Ende geführt und betrugen die faktischen Baukosten *K* 111.097·38.

Zur Orientierung über die Transportmittel mögen die hier beigegebenen schematischen Darstellungen derselben dienen.

Bevor zu dem ziffermäßigen Ausweise der Leistungen der Waldeisenbahn während ihres Bestehens geschritten wird, sei noch erwähnt, daß die Schotterlage des Oberbaues mit Rücksicht auf das gegebene Flugsandterrain auf eine Lehmschicht gebettet wurde, welche Maßregel sich sehr gut bewährt hat. Bezüglich des Betriebes sei bemerkt, daß täglich vier Züge zu je acht Waggonets tour und retour verkehrten, daß jede zweite Woche eine Reinigung der Maschine stattfand, und daß sich, da der Verkehr in den ersten Jahren mit einer Maschine bestritten wurde, alljährlich eine vierwöchentliche Betriebseinstellung zum Zwecke der Instandsetzung der Maschine als notwendig erwies.

Die Tragkraft der Waggonets beträgt 40 Meterzentner und wurden stetig 5 Raummeter Brennholz oder 3 bis 5 Kubikfestmeter Nutzholz verladen.

Im Laufe der Jahre wurden die eisernen Rippschemel für den Nutzholztransport beseitigt und durch solche aus

Eichenholz ersetzt, welch letztere sich bedeutend widerstandsfähiger erwiesen haben, als die im Beginne gebrauchten Rippschemel aus Gußeisen.

Zweckdienlich hat sich auch der in letzter Zeit bewirkte Austausch von Schwellen erwiesen, indem nämlich die ursprünglich in Verwendung gestandenen Querschwellen durch in den hiesigen Forsten erzeugte Ausschußschwellen von Hauptbahnen in den Dimensionen: 17 bis 25 Auflage, 15 Zentimeter Höhe und 2·4 Meter Länge ersetzt wurden. Aus einer derartigen Schwelle wurden für die Waldeisenbahn zwei Stück erzeugt und haben dieselben mit Carbolineum gestrichen, sich sehr gut bewährt.

In nachstehender Tabelle ist die Leistung der Waldbahn ziffermäßig dargestellt.

Es wurden verfrachtet:

Im Jahre	Brennholz in Kubikmeter	Klotzholz in Kubikfestmeter	Diverse Sleeperstück	Diverse in Meterzentner
1893	16.126·0	3.427·0	33.412	23.591
1894	22.965·5	3.905·7	24.374	37.538
1895	27.658·5	4.055·8	19.905	25.800
1896	31.880·0	3·083·0	22.122	25.600
1897	23.969·0	3.201·3	16.664	26.906
1898	16.680·5	3.374·2	25.336	14.200
1899	15.369·0	2.582·8	19.361	30.806
1900	18.124·0	3.674·8	59.270	21.725
In Summa .	172.772·5	27.304·6	180.444	206.166

An Frachtlöhnen wurden erspart in Kronen:

Im Jahre	Brutto	Ausgaben: Gehälter, Bahnerhaltung, Inventaranschaffung, Verladelöhne etc.	Netto
1892 vom 1. Nov. bis 31. Dez.	4.039·54	1.180·00	2.859·54
1893	29.752·30	10.666·26	19.086·04
1894	41.544·00	16.184·02	25.359·98
1895	42·786·22	19.926·86	22.859·36
1896	49·551.60	21.515·42	28.036·18
1897	40.124 36	18.357·90	21.766·46
1898	33.923·92	19.652·92	14.271·00
1899	28.970·58	18.580·28	10·390·30
1900	35.192·94	20.886·98	14.305·96
In Summa .	305.885·46	146.950·64	158.934·82

Vor allem anderen sei zu der vorstehenden Zusammenstellung bemerkt, daß die Ersparnis an Frachtlöhnen genau auf Grundlage jener Fuhrlöhne geschah, wie dieselben vor dem Baue der Waldeisenbahn bestanden hatten, ohne der im allgemeinen in dieser Gegend steigenden Tendenz der Fuhrlöhne Rechnung zu tragen, die besonders in den letzten Jahren durch Erweiterung der Stationen, Schaffung von Zweiggeleisen Vermehrung des Wagenparkes entstanden. Die bedeutenden Inventar-Anschaffungen wurden den Erträgen nicht zugerechnet, sondern einfach als Ausgabe behandelt, da ihre Produktivität in den zukünftigen Erträgen der Eisenbahn zum Ausdrucke gelangt.

Die geringeren Erträge Ende der neunziger Jahre sind, abgesehen von obigem Umstande, in der geringeren zur Verfrachtung gelangten Brennholzmasse bedingt. Wenn der Bruchteil des Jahres 1892 außer acht gelassen wird, ergibt sich nach der oben stehenden Zusammenstellung abzüglich aller Ausgaben eine summarische Frachtlohnersparnis von *K* 156.075·28, welche auf acht Jahre verteilt einen durchschnittlichen Überschuß von *K* 19.508·14 ergibt, was einer jährlichen Verzinsung des rund mit *K* 112.000·— angenommen Anlagekapitales vom 17·41 Prozent entspricht. Außer diesem finanziellen Effekt, der wohl keines Kommentars bedarf, dürfen, obwohl bekannt, nicht unerwähnt bleiben die ziffermäßig nicht nachweisbaren Vorteile, die die Waldbahn, durch die Unabhängigmachung von wie immer Namen habenden Verfrachtungs- und Witterungsverhältnissen, durch die Möglichkeit der Bewältigung großer Verfrachtungsmassen in kurzen Fristen und die hierdurch bedingte freie Dispositionsfähigkeit am Holzmarkte bietet.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Schienen trotz Intensität des Betriebes, trotz ihres geringen Gewichtes und trotzdem sie seit Beginn des Jahres 1901 mit einer drei Kupplermaschine im Dienstgewichte von 7·7 Tonnen befahren werden, nach achtjährigem Betriebe kaum eine Spur einer Abnützung zeigen.

Wie auf allen Gebieten hat auch die Elektrizität beim Betriebe von Rollbahnen Eingang gefunden, und wenn dem Verfasser noch keine Waldbahn mit elektrischem Betriebe in

Österreich bekannt ist, so dürfte eine derartige Anlage in Ungarn bei Pojana-Mörul von Interesse sein. Die Beschreibung soll nachfolgend gegeben werden.

Elektrisch betriebene Waldbahn in Pojana-Mörul.

Diese Waldbahn war ursprünglich für Pferdebetrieb eingerichtet; jedoch das stetig wachsende Förderquantum, die Schwierigkeiten, welche die Abwicklung des Verkehres mit 25 bis 35 Pferden mit sich brachte, und eine vorhandene, bisher unbenützte Wasserkraft führten zur Einrichtung des elektrischen Betriebes.

Die Bahn bildet den Anschluß an eine Wasserriese und dient zur Holzzufuhr für die am Ende der Strecke angelegten Sägewerke.

Die Gesamtlänge der Bahn beträgt zirka 6000 Meter. Die durchschnittliche Steigung der Bahn ist 33 Promille; die größte Steigung beträgt 50 Promille.

Die Anlage ist mit 760 Millimeter Spurweite ausgeführt. Für den Oberbau wurden die vorhandenen pro laufenden Meter zirka 6 Kilogramm schweren Bessemer-Stahlschienen beibehalten.

Die Stoßverbindungen sind als „feste Stösse" ausgeführt.

Die mit $110^{12}/_{14}$ Zentimeter dimensionierten Buchenholz-Querschwellen sind in einer Entfernung von 60 bis 60 Zentimeter verlegt.

Die Betriebsspannung der Anlage ist 550 Volt; die Stromzuführung erfolgt oberirdisch.

Den Betriebsstrom liefert ein Compound-Generator (550 Volt, 36 Ampère, 840 Touren pro Minute), der von einer Francis-Turbine mit horizontaler Welle mittels Riemen angetrieben wird.

Die Turbine hat 38 Pferdekräfte bei 12·7 Meter Gefälle und 300 Liter Wasser pro Sekunde. Tourenzahl pro Minute 430.

Vom Generator wird der elektrische Strom durch isolierte Kupferkabel zur Bahnschalttafel geleitet und von hier zumeist mittels einer Doppelleitung dem zunächst gelegenen Punkte der Bahnstrecke zugeführt.

Der eine Draht der Doppelleitung ist an den Fahrdraht, der andere an die Schienen angeschlossen.

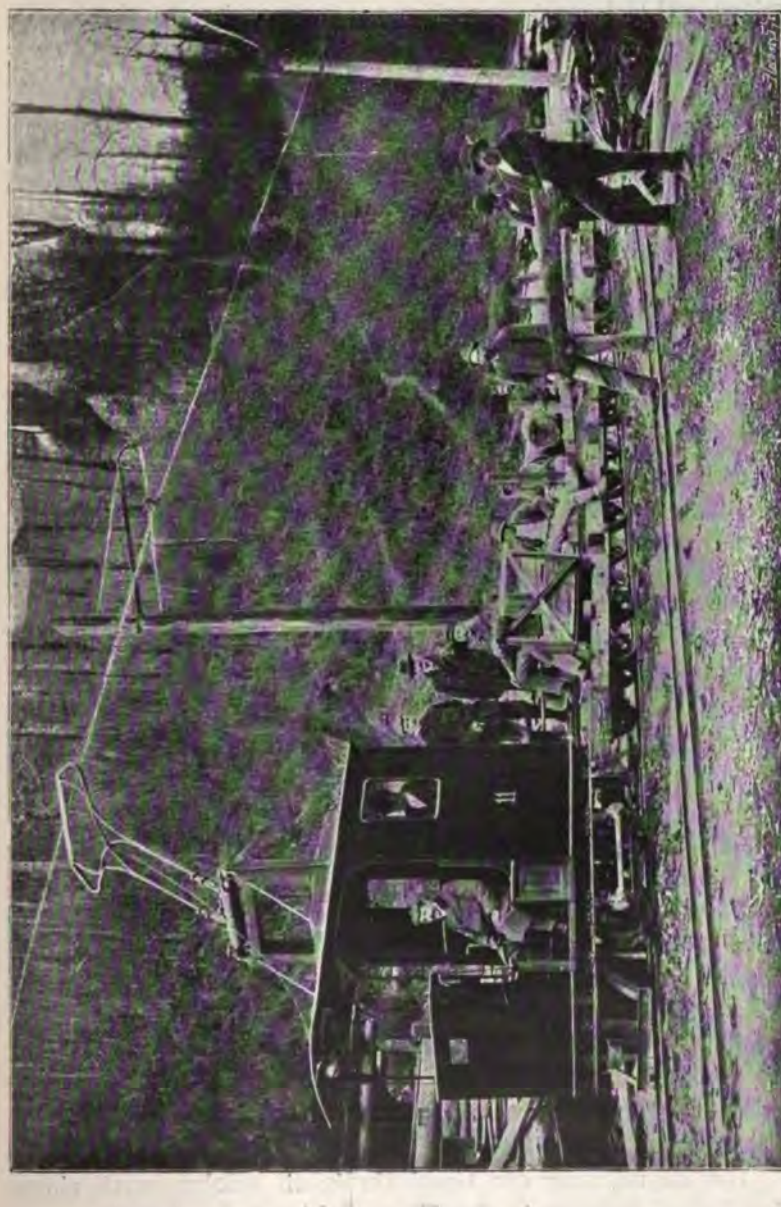


Abbildung 75. Elektrisch betriebene Waldbahn in Pojana-Mörul

Als Fahrdraht dient hartgezogener Kupferdraht von 8 Millimeter Durchmesser, der längs der Strecke von einarmigen, auf Holzmaste montierten, schmiedeeisernen Auslegern und Querdrähten elastisch getragen wird. Die Fahrdrahthöhe beträgt 5 Meter.

Zur Rückleitung des elektrischen Stromes werden die Schienen benützt, die zur besseren Leitung an ihren Stössen außer durch Laschen noch durch Aluminiumbügel miteinander verbunden sind.

An der Außenmauer der Kraftstation sind zur Sicherung der Dynamo und der Schalttafelapparate zwei Blitzschutzvorrichtungen angebracht.

Die Bahn ist durchwegs eingeleisig ausgeführt; an beiden Enden und in der Mitte der Strecke sind Ausweichen angelegt.

Zur Abwicklung des Verkehres dient eine Lokomotive von 13 Pferdestärken normaler Leistung bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von zirka 12 Kilometer pro Stunde.

Der Motor ist in dem Untergestell der Lokomotive eingebaut, indem er mit Hinterlagern auf der zugehörigen Triebachse gelagert ist und federnd am Untergestell hängt. Der Motoranker treibt die Treibachse durch ein einfaches Zahnradvorgelege an, welches ebenso, wie der Motor selbst, dicht gekapselt ist. Die Übertragung von der einen Triebachse auf die zweite erfolgt durch Pleuelstangen. Das Lokomotivuntergestell ist aus starken Profileisen hergestellt und besitzt federnde Lagerung, sowie federnde Zug- und Puffervorrichtung; die Radachsen sind aus Prima-Bessemerstahl, die Räder aus Siemens Martin-Stahlguß.

Der Lokomotivrahmen ist gegen die Achsen, welche in Lagern mit mehrfacher Schmierung laufen, bestens abgefedert.

Der Stromabnehmer besteht aus einem Bügelsystem, in welchem eine Kupferrolle drehbar gelagert ist, welche die Abnützung des Fahrdrahtes und des Stromabnehmers auf das geringste Maß beschränkt.

Die Umkehr des Stromabnehmers beim Wechsel der Fahrtrichtung erfolgt selbsttätig.

Die Regulierung der Geschwindigkeit erfolgt durch einen Fahrschalter, welcher in der Führerkabine aufgestellt ist.

Der Betrieb ist folgendermaßen eingerichtet.

Bei Beginn des Betriebes befindet sich die Lokomotive im Tale und fährt von hier mit drei leeren Doppelwagen bergwärts; zu gleicher Zeit treten in je 5 Minuten-Intervallen 3 mit je 5 Tonnen Rundholz beladene Doppeltrucks die Talfahrt an.

In Mitte der Bahn erfolgt die Begegnung der Lokomotive mit den beladenen Wagen.

Nach einer Fahrpause von 10 Minuten wird die Fahrt fortgesetzt. Die Berg- und Talfahrt dauert zusammen eine Stunde.

Bei zwölfstündigem ununterbrochenen Betrieb werden demnach

$$3 \times 12 \times 5 = 180$$

Tonnen Rundholz zu Tal befördert.

Das Betriebspersonal besteht aus einem Maschinenwärter, dem die Wartung der Turbine, des Generators und der Schalttafel obliegt; den Lokomotivführerdienst versieht ein Arbeiter.

Bei Projektierung und Ausführung der Anlage war man bestrebt, eine große Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit bei der tunlichst einfachsten Ausgestaltung der Betriebsfaktoren zu erreichen. Wie richtig eine solche Einfachheit der Anlage in allen ihren Teilen ist, leuchtet ein; liegt doch ihr Wert hauptsächlich darin, daß sie einer ängstlichen fachmännischen Wartung entbehren und während längerer Zeit unter ungünstigen Umständen ohne Aufsicht fortarbeiten kann.

Die täglichen Betriebskosten stellen sich einschließlich der Amortisationsquote auf zirka *K* 24·— und ergibt sich hierbei ein Ersparnis von täglich zirka *K* 20·— gegenüber den Betriebskosten bei dem aufgelassenen Pferdebetrieb.

In Deutschland stehen Waldbahnen im Betriebe, die mit Spiritus- und Benzinlokomotiven aus der Motorenfabrik Oberursel, Akt.-Ges. Oberursel, bei Frankfurt am Main gebaut werden.

In Österreich waren unter anderen bei der Bauunternehmung Groß-Bachstein, Rosenbuchtal in Kärnten (siehe Abbildung 76) (vier Stück 20pferdekräftige Lokomotiven), beim Bau des Karawankentunnels der Tauernbahn, erstgenannte an der Nordseite, letztere an der Südseite in Verwendung.

In der Holzindustrie ist ein nach obigem System erbautes Lokomobil für eine Imprägnierungsanlage der Firma Löwenfeld in Wien in Verwendung.

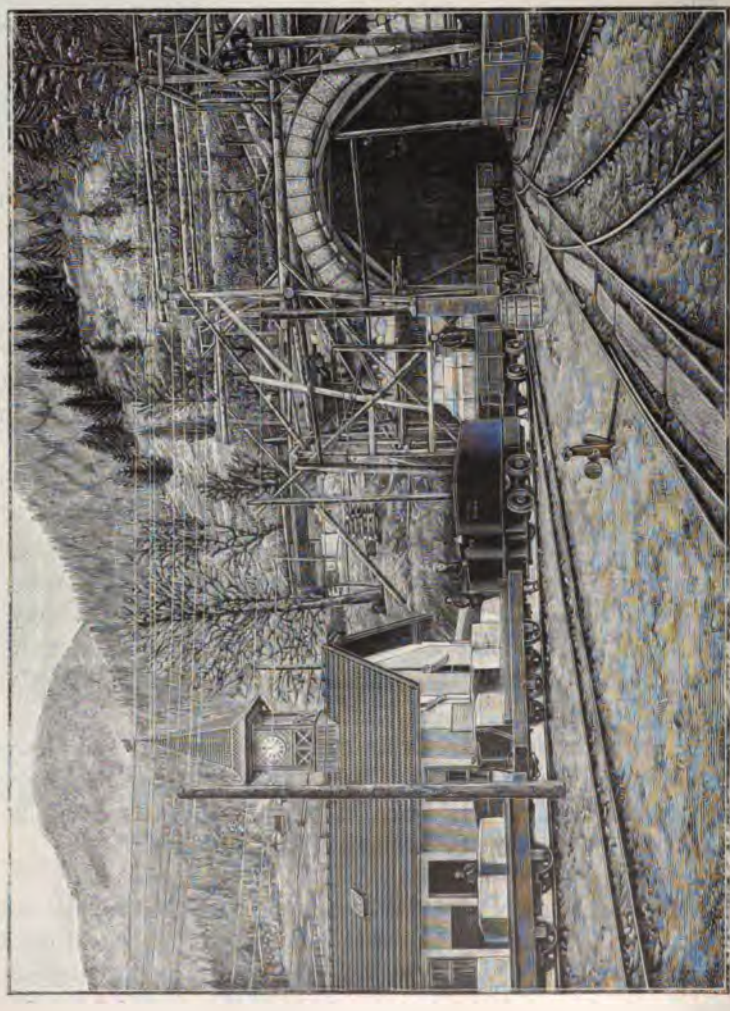


Abbildung 76. 20 IP Spiritus-Benzin-Lokomotive.

Die Abbildung 77 zeigt eine 50pferdige Spiritus-Benzin-Lokomotive, welche im Betriebe auf der Waldbahn der kgl. Preuß. Forstverwaltung Grimnitz bei Joachimstal in der Uckermark steht.

Bei der gräfl. von Garnierschen Forstverwaltung in Turowa (Oberschlesien) ist eine Waldbahnanlage von 5 Kilometer fest verlegter Geleisestrecke, welche sich vom Bahnhofe

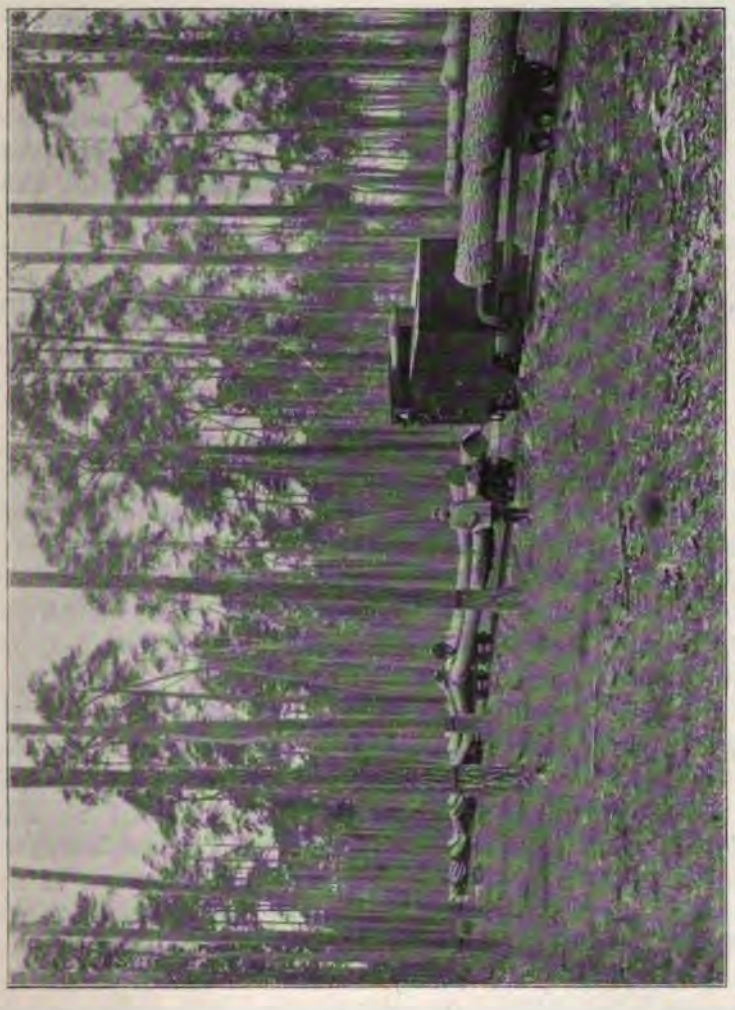


Abbildung 77. 50 HP Spiritus-Benzin-Lokomotive.

Klein-Rotherz durch zwei Ortschaften auf Chausseen in den Forst hinein erstreckt, erbaut. An diese schließt sich 5 Kilometer transportables Geleise, welches je nach Bedarf an die Hauptstrecke zu ihrer Verlängerung, beziehungsweise als Seitenabgänge, in die Hiebsorte angesetzt wird.

Mit dieser Bahn sind jährlich 25.000 Festmeter Holz auf eine mittlere Entfernung von 10 Kilometer zu befördern. Die Leistungsfähigkeit der 10pferdigen Spirituslokomotive ist laut Angabe des gräfl. Oberförsters sechsmal so groß, als die von einem Paar Pferde und belaufen sich die Kosten einschließlich 15 Prozent Amortisation, Verzinsung, Instandhaltung pro Tag auf Mk. 15·— = *K* 18·—.

Sechs Paar Pferde kosten dort pro Tag Mk. 24·— = *K* 28·80. Der Motorenbetrieb wäre, wenn ein Aufenthalt beim Auf- und Abladen vermieden werden kann, um Mk. 9·— = *K* 10·80 pro Tag billiger.

Die Verwendung und das System des Freibahnzuges.

I. Allgemeines.

Die Entstehung des Freibahnzuges ist der Initiative und den Anregungen des Königlich Preußischen Kriegsministeriums zu danken. Hat schon ein Transportmittel für schwere Lasten im Frieden größte Bedeutung, so wird es in den Kriegen der Zukunft ein unabweisbares Bedürfnis werden. Die verhältnismäßig geringe Leistungsfähigkeit des Pferdefuhrwerkes, der große Troß an Bedienungsmannschaften, die große Länge aller aus Pferdefuhrwerken bestehenden Kolonnen, sowie der große Verbrauch an Futtermitteln zwingen dazu, an einen Ersatz der tierischen Zugkraft durch die mechanische zu denken.

Schwierig ist es, mechanische Transportmittel zu konstruieren, welche die Leistungsfähigkeit der Pferdefuhrwerke bedeutend übertreffen, ohne aber die Zuverlässigkeit in der Transportbewegung zu beeinträchtigen. Das mechanische Transportmittel, das im Kriege das Pferdefuhrwerk ersetzen soll, muß imstande sein, wie dieses, in Kolonnen fahren zu können, leicht alle notwendigen Rangierbewegungen auszuführen und zuverlässig zu arbeiten.

Bei den Freibahnzügen waren diese Prinzipien die Grundbedingung für die Konstruktion, die nach mehrjährigen Versuchen jetzt als abgeschlossen gelten kann. Die Bedeutung und Brauchbarkeit des Freibahnzuges hat das Königlich Preu

Kriegsministerium voll anerkannt. Es wurde bereits eine größere Anzahl Freibahnzüge in Auftrag gegeben und zum Teile auch schon geliefert. Einer der ersten gelieferten Züge wurde vom Königlich Preußischen Kriegsministerium auf der Mailänder Weltausstellung offiziell ausgestellt.

Die gewissenhafte Durchbildung des Freibahnzuges bietet ein hervorragendes mechanisches Transportmittel zur Beförderung größerer Lasten nicht nur für militärische, sondern auch für industrielle oder landwirtschaftliche Zwecke. An allen denjenigen Stellen, wo mit einem regelmäßigen Lastenverkehr in größerem Umfange zu rechnen ist, der Bau einer Eisenbahnlinie aber nicht rentabel, oder aus anderen Gründen schwierig erscheint, bildet die Freibahn das vollkommenste, zuverlässigste und im Betriebe billigste Beförderungsmittel.

II. Leistungen des Freibahnzuges.

Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß die Leistungen der mechanischen Trains auf Straßen durch diese selbst ihre Begrenzung finden. Es hat sich ferner herausgestellt, daß nur die befestigten Straßen (Chausseen) überhaupt geeignet sind, den mechanischen Transport größerer Lasten zu ermöglichen, da bei unbefestigten Straßen der Widerstand, welchen schwere Lastwagen finden, zu groß ist, um einen rentablen und sicheren Betrieb zu ermöglichen. Auch die befestigten Straßen zwingen den Konstrukteur, die Nutzlasten einzuschränken, um die Achsdrücke nicht zu groß werden zu lassen. Nach den in den meisten Gebieten des Königreiches Preußen geltenden Bestimmungen wird als größter zulässiger Achsdruck 7·5 Tonnen angenommen. Eine Überschreitung dieses Achsdruckes würde leicht zur Zerstörung der Straßendecken führen.

Seitens der Freibahngesellschaft werden zwei Typen ihrer Züge ausgeführt. Der schwerere Zug, aus sechs Achsen bestehend, zeigt eine Ladefähigkeit von zirka 16 Tonnen bei einem größten Achsdruck der Traktionsmaschine von zirka 7 Tonnen.

Der leichtere Zug, aus vier Achsen bestehend, zeigt eine Nutzlast von zirka 10 Tonnen bei einem größten Achsdruck r Traktionsmaschine von 5 Tonnen.

Beide Zugtypen sind imstande, ihre vollen Lasten (gute befestigte Wege vorausgesetzt) auf Steigungen bis zu 5 Prozent zu ziehen; bei Steigungen bis 7 Prozent ungefähr die Hälfte ihrer vollen Nutzlast. Größere Steigungen können eventuell unter Zuhilfenahme einer Winde, die je nach Erfordernis in die Traktionsmaschine eingebaut werden kann, bewältigt.

Die Geschwindigkeiten der Züge betragen:

Beladen in der Ebene 6 bis 8 Kilometer pro Stunde und leer in der Ebene 10 bis 12 Kilometer pro Stunde.

Größere Geschwindigkeiten zu wählen, hat sich nach den zahlreichen Versuchsfahrten der Königlich Preußischen Militärverwaltung bei derartig schweren Lastzügen als unzweckmäßig herausgestellt.

III. Konstruktion des Freibahnzuges.

Um den Traktionswiderstand auf der Straße nach Möglichkeit zu verringern und die Straße selbst zu schonen, zeigt der Freibahnzug durchwegs die Verwendung großer Räder von zirka 1·5 Meter Durchmesser. Um diese anwenden zu können, besteht der Zug aus durchwegs einachsigen Gefährten, von denen aber zur Erreichung größerer Stabilität je zwei zu einem Fahrzeuge miteinander fest, jedoch drehbar gegeneinander, verbunden sind.

Der schwere Zug besteht normal aus drei, der leichtere Zug dagegen aus zwei Doppelfahrzeugen. Das erste davon bildet bei beiden Zugtypen die Traktionsmaschine, die anderen die Anhängelastwagen.

Die Traktionsmaschine ist, da Explosionsmotore in keiner Weise den beim Lastentransport auftretenden, wechselnden Beanspruchungen gewachsen sind, als Dampfmaschine ausgebildet. Als Dampferzeuger dient ein Zwergkessel besonderer Konstruktion für hohen Druck, dessen Feuerkammer für Ölheizung eingerichtet ist. Letztere ist gewählt, um einen rauch- und funkenfreien Brand zu erzielen und dadurch das Befahren von Wäldern usw. in der trockenen Jahreszeit ungefährlich zu machen. Die Feuerungseinrichtung selbst, die vor dem Kessel übersichtlich und leicht zugänglich angebaut ist, ist sehr einfach. Ein aus dem Kessel entnommener Dampfstrahl wird dazu benützt, das Öl aus seinem Behälter zu saugen und es in den Feuerraum des Kessels einzuspritzen. Durch die besondere

Konstruktion des Kessels erfolgt dabei schon vor Eintritt in den Kessel eine innige Vermischung zwischen Heizöl und Dampf zu einem Gasgemisch, welches im Kessel selbst zur vollkommenen und daher auch rauchfreien Verbrennung gelangt. Der Heizeffekt ist bei diesem System ein ganz bedeutender, da das mit dem Dampfstrahl eingeführte Wasserstoffgas während der Verbrennung frei wird und gleichzeitig mit zur Verbrennung gelangt. Als Heizöl ist für unser Brennersystem jedes beliebige Rohöl, Naphtha, Masut, Gasteeröl usw. zu verwenden.

Die Dampfmotore sind als Zwillings-, respektive Compoundmotore konstruiert. Es werden sämtliche vier Räder der Traktionsmaschine angetrieben. Es befindet sich daher auf jedem einachsigen Fahrzeug der Traktionsmaschine ein Dampfmotor. Die Übertragung zu den Triebrädern erfolgt mittels Zahn- und Kettenvorgelege.

Die Verbindung der beiden Maschinengestelle zu einem Fahrzeug mit zwei Achsen erfolgt ebenso wie bei den Anhängewagen durch einen starren Rahmen, der in Mitte der Achse jedes Fahrzeuges durch einen kugelförmig ausgebildeten Zapfen beweglich gelagert ist. Gegen diesen Rahmen werden die einachsigen Fahrzeuge mittels Rollen abgestützt, ähnlich wie es bei den Drehgestellen vierachsiger Eisenbahnwagen der Fall ist. Die Lenkung des vorderen Lokomotivgestelles erfolgt mit Hand dadurch, daß mittels Spindelwirkung das Lokomotivgestell nach rechts oder links gegen den die beiden Fahrzeuge verbindenden Rahmen gedrückt wird. Mittels Zahnbogens wird die Drehung des vorderen Gestelles auf das hintere übertragen. Der weitere Ausschlag setzt sich mittels der Kuppelung durch den ganzen Zug fort, so daß ohne weiteres, nur durch Lenkung von der Lokomotive aus, Kurven bis herab zu einem Radius von 7 Meter anstandslos durchfahren werden können. Die Anhängewagen, die zur Aufnahme der Nutzlast dienen, sind im Prinzip ganz ähnlich der Traktionsmaschine konstruiert. Sie bestehen aus je zwei einachsigen Gefährten, welche gleichfalls durch einen Rahmen, zwar starr, aber gegeneinander drehbar verbunden sind. Jedes der beiden Gestelle kann durch eine einfache Feststellung mit dem Rahmen fest verbunden oder durch Lösung dieser Vorrichtung frei gemacht werden. Die in der Fahrtrichtung vordere Achse ist stets die Lenkachse, also frei, die hintere Achse ist fest. Um in entgegengesetzter Rich-

tung fahren zu können, ist es daher nur notwendig, eine Feststellung der Achse umgekehrt zu bewirken.

Die Lokomotive kann beliebig vor- und rückwärts fahren. Sie kann daher bei Rückwärtsfahrt, falls die Breite der Straße ein Drehen nicht erlaubt, abspannen und sich rückwärts an dem anderen Ende des Zuges vorspannen. Der Zug selbst braucht, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, überhaupt nicht gedreht zu werden. Eine besondere, an jedem Wagen befindliche Lenkvorrichtung ermöglicht es, den Zug sowohl in der Geraden wie auch in der Kurve rückwärts zu stossen, ohne die Lokomotive abspannen zu müssen.

Die Konstruktion und Größe der Wagen kann ganz den vorliegenden Bedürfnissen entsprechend ausgeführt werden. Die Wagen können als offene oder gedeckte Güterwagen, oder auch als Kippwagen gebaut werden. Sämtliche Lokomotiv- und Wagenräder laufen in bestbewährten Kugellagern.

Der Aktionsradius des Freibahnzuges beträgt mit Rücksicht auf den mitzunehmenden Ölvorrat, eine mittlere Geschwindigkeit von zirka 8 Kilometer vorausgesetzt, je nach dem Gelände und dem Gewicht der Ladung zirka 60 bis 80 Kilometer, in bezug auf den Wasservorrat 25 Kilometer.

Mit Hilfe eines an der Lokomotive vorgesehenen Elevators kann das Wasser aber auf der Strecke an jedem beliebigen Wassergraben nach Verbrauch durch frisches ersetzt werden. Die Beschaffenheit des Wassers braucht keine absolut reine zu sein, da sich bei langjährigen Erfahrungen herausgestellt hat, daß eine Kesselsteinbildung bei dem System des Freibahnkessels nicht zu befürchten ist.

IV. Betriebskosten des Freibahnzuges.

Die Betriebskosten des Freibahnzuges setzen sich zusammen aus:

a) Kosten an Brennmaterial.

Das als Brennmaterial dienende Heizöl kann Masut, Teeröl oder Rohöl sein. Das in Deutschland verwandte Teeröl, ein Nebenprodukt bei der Gasfabrikation, kostet $3^1/_2$ Pfennig pro Kilogramm. Der Verbrauch pro Pferdekraft und Stunde beträgt zirka 1·25 bis 1·5 Liter. Da der Heizeffekt von Rohöl, respektive Masut ein etwas höherer ist, so ist bei Verwendung dieser letzteren Öle wahrscheinlich mit einem geringeren Verbrauch zu rechnen.

b) Kosten für die Bedienung.

Als Bedienung des Freibahnzuges der schweren Konstruktion sind drei Mann und zur Bedienung des Zuges der leichteren Ausführung sind zwei Mann zu rechnen. Es ist wünschenswert, daß einer dieser Leute geprüfter Lokomotivführer ist, respektive die Qualitäten eines solchen besitzt.

c) Reparaturkosten.

Im Gegensatz zum Betrieb mit Explosionsmotoren hat der Dampfbetrieb nur mit wenig kostspieligen Reparaturen zu rechnen. Andere Reparaturen als Nachdichten, respektive Ersatz von Rohrleitungen, Neuverpackung, eventuell Aufschleifen von Ventilen usw. werden bei einigermaßen sorgfältiger Behandlung im ersten Betriebsjahr kaum vorkommen. In jedem Falle sind unter Benützung der Ersatzteile, von besonderen Zufälligkeiten abgesehen, sämtliche Reparaturen durch jeden Lokomotivführer leicht auszuführen. Als durchschnittliche jährliche Reparaturkosten sind höchstens 2 Prozent der Anschaffungssumme auszusetzen.

d) Kosten für Schmieröl, Putzwolle usw.

Die Kosten für Schmieröl, Putzwolle, Packungen, sowie sonstigen, nicht als Brennmaterialien geltenden Betriebskosten, sind in Deutschland bei täglich zirka zehnstündiger Arbeitszeit mit Mk. 3·— pro Tag und Zug als regulärer Durchschnittssatz festgelegt worden.

e) Anschaffungskosten für Öltank und Lokomotivschuppen.

Als einmalige Ausgabe wären der Bau eines Lokomotivschuppens, sowie die Anlage eines Tanks für das zum Heizen notwendige Rohöl, respektive Masut in Anschlag zu bringen.

10. Die Holztransporte zu Wasser.[1])

In unserer Monarchie wird das Wasser zum Transporte von Hölzern aller Art vielfach benützt.

Nicht nur die zahlreichen Flüsse, Bäche und Kanäle, sondern auch die in großer Menge vorhandenen Gebirgswässer dienen als Mittel zur Beförderung des Holzes.

Wir unterscheiden zwei Hauptgruppen beim Holztransport zu Wasser, und zwar:

1. Wenn Hölzer verschiedener Form und Dimensionen in einzelnen losen Stücken einem fließenden Wasser zur Fortbewegung überlassen werden, und bezeichnet man diese Art des Holztransportes als Einzelflößung oder Trift.

2. Wenn Hölzer im gebundenen Zustande dem Wasser zur Weiterbeförderung übergeben werden, dann nennt man diese Art des Transportes Flößung.

Nach der Art 1 (Trift) wird vorwiegend Brennholz, auch Stammteile (Klötze) bis zu gewissen Längen transportiert. Langholz wird nur ausnahmsweise getriftet.

Man unterscheidet:

a) Eine Brennholztrift;

b) eine Nutzholztrift.

Wird das normal fließende Wasser zur Fortbringung des Holzes benützt, so nennt man dies Trift mit „Selbstwasser". Müssen jedoch durch künstliche Vorrichtungen Wassermengen gestaut werden, so nennt man dies Trift mit Klauswasser (Stauwasser), zu dieser Art zählt auch der Holztransport mit Wasserriesen.

---

[1]) Sehr eingehend behandelt G. R. Förster „Das forstliche Transportwesen", III. Teil, „Die Holzlieferung zu Wasser".

Endlich sollen auch die Holztransporte über stehende Gewässer (d. i. über einen See) erwähnt werden; man nennt das Rahmen oder Scheren des Holzes und muß in diesem Falle die Kraft des fließenden Wassers durch Menschenkraft ersetzt werden.

Mitunter findet das Verführen des Holzes auch auf Schiffen statt; es soll auch dieser Transport hier kurz beschrieben werden.

Das Triften der Hölzer (Holzschwemmen) geschieht:

a) Auf unregulierten Bächen;

b) auf regulierten Bächen;

c) in künstlichen Kanälen oder in Wasserriesen.

Die Vorteile der Trift bestehen:

1. In der billigen Bringung;

2. in den geringen Erfordernissen an Arbeitskraft und in der Entbehrlichkeit der Zugtiere;

3. in der Möglichkeit, größere Massen von Holz in kurzer Zeit fortzubringen;

4. mit einem verhältnismäßig kleinen Anlagekapitale große und umfangreiche Forste erschließen zu können.

Diesen Vorteilen stehen aber auch Nachteile gegenüber und gilt es immer zu erwägen, ob die Vorteile die Nachteile des Triftens aufwiegen.

In erster Linie sind als Nachteile die Quantitäts- und Qualitätsverluste, die beim Schwemmen der Hölzer entstehen, anzuführen.

Es ist dies das sogenannte Triftcalo, welches sich aus dem Verluste der durch Absplitterung, Rindenabgang, durch die Überlagerung mit Geschieben, beim Sinken der Trift u. dgl. mehr ergibt.

Eine besondere Steigerung des Verlustes tritt noch dort ein, wo der Triftbach in einen See mündet, und die Hölzer mittels Bögen schwimmend über den See gerahmt werden müssen.

In Triftbächen, wo eine sorgfältige Nachtrift stattfindet und vorherrschend entrindetes Holz getriftet wird, schwankt das Triftcalo zwischen 1 bis 5 Prozent; es steigert sich aber bis zu 10 Prozent, wenn die Trift über Gebirgsseen geleitet werden muß, oder wenn das Holz im nicht entrindeten Zustande der Trift übergeben wird.[1])

[1]) In seinem Werke „Die österreichischen Alpenländer" veranschlagt Wessely den Triftschwund mit 5 bis 28 Prozent und in gewöhnlichen Verhältnissen mit 8 bis 16 Proze .

Bei dem Brennholze besteht der Qualitätsverlust in der Einbuße an Brennkraft und wird die Entwertung des Brennholzes infolge der Trift mit 10 Prozent seines Tarifwertes bemessen.

Das Nutzholz dagegen leidet in der Trift durch das häufige Anstoßen an Steine oder an das felsige Ufer; die Enden zersplittern, werden rissig und trotz der Überlängen, die im Walde zugegeben werden, mindermaßig. Oft muß getriftetes Nutzholz als Ausschußware zu billigen Preisen abgegeben werden. Hier läßt sich der Qualitätsverlust auch nicht annähernd in Zahlen angeben, da dieser lediglich von dem mehr oder minder günstigen Verlauf der Trift, von den Wasserstandsverhältnissen und von der Beschaffenheit der Triftstraße im allgemeinen abhängt.

Ein weiterer Nachteil der Trift ist die Abhängigkeit von den Elementen; von ihrem Einflusse auf den Triftwasserstand hängt — namentlich zur Zeit der Nachtrift — der Erfolg des Schwemmbetriebes ab. Bei länger anhaltenden Regen oder bei einer rapiden Schmelzung der Schneemassen kann Hochwasser entstehen. Ferner kann durch einen Regenbruch ein großer Teil des Triftholzes von den Hochfluten erfaßt werden und dadurch verloren gehen.

Da in vielen Fällen die Triftstraßen durch zahlreiche, mitunter auch bevölkerte Ortschaften führen, kann auch trotz Überwachung eine Holzentwendung erfolgen.

Auch andere Umstände als Triftschäden, z. B. das Zurückbleiben von Hölzern infolge ungünstigen Triftwassers usw. machen die Holztrift zu einem umständlichen Liefergeschäft, das große Schwierigkeiten und einen hohen Grad der Verantwortlichkeit mit sich bringt.

Die natürlichen Eigenschaften der Triftstraßen.

Wenn die Triftstraße überhaupt als Transportmittel in Frage kommen soll, so muß sie gewisse natürliche Eigenschaften besitzen.

Dahin gehören:

1. Es muß der Lauf der Triftstraße das Holz nach jenen Orten bringen, wo ein günstiger Absatz zu erwarten steht.

2. Es muß die Breite der Triftstraße zumindest der Länge der abzutriftenden Hölzer entsprechen, damit sich die Trifthölzer bequem wenden können.

3. Muß das Gefälle der Triftstraße derart sein, daß die Hölzer, ohne sich übermäßig zu drängen, schnell genug schwimmen können.

4. Müssen den Triftstraßen aus ihrem Sammelgebiete durch eine genügende Zeitdauer so große Wassermengen zugeführt werden, daß wenigstens unter Benützung entsprechender Bauten die erforderliche Wassertiefe für den Triftbetrieb erzielt werden kann.

5. Muß der Triftbach eine mäßige Geschiebeführung,

6. ein festes und gesundes Ufergelände,

7. eine für den Triftbetrieb günstige Situation der Triftstraße besitzen; einiges hievon kann auch durch künstliche Bauten geschaffen, respektive behoben werden, namentlich:

a) Mangel an entsprechendem Triftwasser;

b) Vorhandensein von Sand und Schotterbänken durch Geschiebeführung;

c) Unzulänglichkeit der Ufer;

d) zu starkes Gefälle bei geringer Wassertiefe und felsigem Profil der Triftstraße;

e) ungünstiger Verlauf des Triftbaches in einem vielfach verzweigten Wassergerinne.

Bei dem fortgeschrittenen Stande der Technik und den vorzüglichen mustergiltigen Anlagen, die bei Triftbächen des In- und Auslandes bereits ausgeführt worden sind, ist es nicht nötig, vor Schwierigkeiten, wie die vorhin aufgezählten, zurückzuschrecken.

Entsprechend ausgeführte Schwellwerke zur Beschaffung der erforderlichen Triftwassermenge, Bauten zur Vermeidung oder Verminderung der Geschiebebildung (Wildbachverbauung, Lawinenverbauung, Bauten zur Festigung von wunden Ufergehängen), Uferschutzbauten und endlich Triftbachräumungen bieten die Möglichkeit, den Reichtum, den uns die Natur in ihren Bächen und Flüssen geschenkt hat, zweckentsprechend auszunützen und diesen Wasserkräften eine ausgedehnte und im volkswirtschaftlichen Sinne auch segensreiche Anwendung finden zu lassen.

Besonders schöne und zweckmäßig ausgeführte Schleusen, Klausen, Seeklausen, Hebetore usw. finden wir im oberösterreichischen Salzkammergut, namentlich an der Ausflußstelle des

Aber- oder St. Wolfgangsees bei Ischl, dann bei der Ausmündung des Hallstättersees bei Steg, ferner am Ausflusse des Grundlsees, die Chorinský-Klause im k. k. Verwaltungsbezirke Goisern.

Zur Förderung der Schiffahrt auf dem Traunflusse in Oberösterreich ist die Ausmündung des Traunsees mit einem System von Schleusen verbaut. Die Schleusentore haben eine Breite von 6 Meter und eine Höhe von 1 Meter.

Interessante Wasserschwellwerke sind auch an der Ybbs angewendet worden.[1])

Der Triftbetrieb.

Der Aufwand, den das Abtriften des Holzes erheischt, setzt sich zusammen aus den Arbeitserfordernissen:

a) Für das Einwerfen der Hölzer in den Triftbach;

b) für das Nachtriften und

c) für das Ausziehen, Zausen oder Lagern derselben auf den unterschiedlichen Landplätzen.

Gewöhnlich werden die zum Triftbach gelieferten Hölzer am Ufer derart auf Unterlagen rauh gezaint, daß mit der Lüftung des Unterlagsholzes der ganze oder zumindestens ein großer Teil des Zaines in das Bachbett einstürzt, während der Rest mit Menschenhand nachgeworfen wird. Mitunter werden die Hölzer auch mit einer Schupfriese oder mittels eines Erdgefährtes während des Triftbetriebes in den Triftbach eingeführt.

Selbstverständlich muß das Einwerfen oder „Auswässern" stets mit Rücksicht auf den Fassungsraum und die Beschaffenheit der Fanggebäude erfolgen. — Brückenobjekte und Fanggebäude müssen während der Trift unter steter Überwachung stehen.

Die Nachtrift besteht in dem Einführen oder Einkehren der Strandhölzer in den Stromstrich, mit welcher Arbeit stets rückwärts, d. i. in den entferntesten Teilen des gesamten Triftgebietes begonnen wird.

Senkklötzer werden erst nach beendeter Nachtrift mittels Flößhaken gehoben und am Ufer des Triftbaches locker gezaint; sie bleiben bis zur nächstjährigen Trift liegen.

---

[1]) Eine nähere Beschreibung all dieser Anlagen nebst Konstruktionszeichnungen sind in G. R. Försters „Das forstliche Transportwesen" enthalten.

Das Triften der Hölzer über stehende Gewässer

wird in der Weise vorgenommen, daß das in den See eingetriftete Holz in Bögen gefangen und mittels Zuhilfenahme von Schiffen über den See gezogen wird.

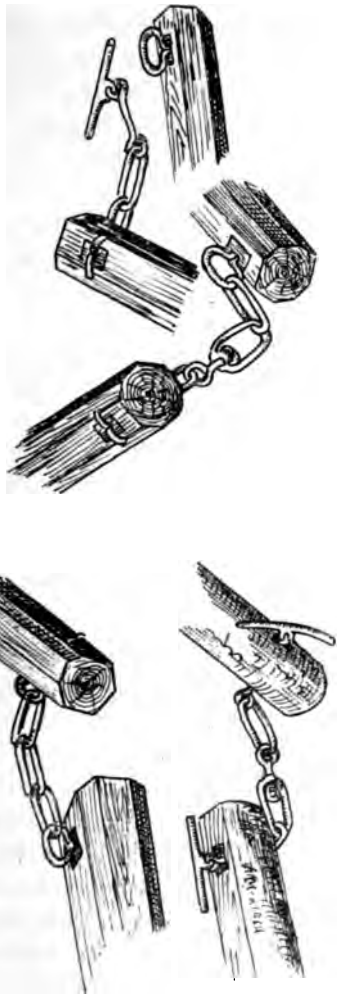


Abbildung 78. Holzbögen.

Abbildung 79. Schiff zur Fortbewegung des Bogens.

Diese Holzbögen (Abbildung 78) werden aus 8 bis 14 Meter langen, 15 bis 20 Zentimeter starken, untereinander mit 0·5 bis 1·0 Meter langen Bogenketten verbundenen Rundhölzern gebildet, die man an den Enden vier-, sechs- oder achtkantig bezimmert.

Dieselben haben die Aufgabe, das in den See eingetriftete oder eingeworfene Holz in einen Bogen zu umschließen, innerhalb welchem die Hölzer lose oder dichtgedrängt schwimmen.

Diese Art des Holztransportes nennt man das „Holzrahmen".

Die eigentliche Fortbewegung des gefüllten und geschlossenen Bogens, der oft mehrere hundert von Kubikmeter enthält, erfolgt dadurch, daß derselbe mit einem Schiffe, wie die Abbildung 79 zeigt, verbunden wird, welches in einer bestimmten Entfernung an einer Pilote (Pfahl oder Haftstecken) befestigt ist. Mit Hilfe eines Haspels, welcher im Schiffe angebracht ist, wird dann der am Seile hängende Bogen langsam bis an das Schiff und in gleicher Weise von einem Haftstecken zum anderen gezogen, so zwar, daß der Bogen und damit das von ihm umschlossene Holz längs des Ufers an jeden beliebigen Ländplatz überführt werden kann.

Derartige Arbeiten sollen nur bei gutem Wetter ausgeführt werden, da sonst das Geschäft ungemein verzögert wird.

Das Verführen der Hölzer mittels Schiffen.

Die Schwierigkeiten, die aus den Witterungsverhältnissen dem Holztransporte mittels Bögen erwachsen und der nicht unerhebliche Holzverlust (Calo) sind Ursache, daß das Holzrahmen mehr und mehr durch den Transport mit Schiffen verdrängt wird.

Die zu diesem Behufe in Verwendung kommenden Schiffe oder Plätten haben gewöhnlich eine Länge von 25 bis 30 Meter, eine Breite von 4 Meter und eine innere Tiefe von 1 Meter und erhalten elliptisch geformte Seitenwände, wodurch ein größerer Laderaum und ein niedriger Tiefgang erreicht wird.

Derartige Schiffe fassen zirka 70 Raummeter Brennholz in 1 bis 2 Meter langen Stücken, während kleinere Schiffe (Zillen) 40 bis 50 Raummeter, Mutzen 20 Raummeter und kleinere Ruderschiffe (Trauner) nur $1^1/_2$ Raummeter Brennholz aufnehmen können.

Das Verführen von Hölzern mittels Schiffen auf fließenden Gewässern soll hier nicht besprochen werden.

Transport der Hölzer in gebundenem Zustande.

Die in gebundenem Zustande zur Flößerei gelangenden Hölzer müssen in mehreren Stücken gleicher Länge zusammen-

gestellt und untereinander fest verbunden werden; man nennt diese Verbindung Gestör (Boden, Gestricke oder Matäsche) und mehrere solche untereinander verbundene Gestöre bilden ein Floß.

Ein Floß kann aus 20 bis 30 Gestören und die Gestöre aus zwei bis sechs Stämmen, je nach der Breite der Floßstraße, zusammengesetzt sein. Man unterscheidet im Flößereibetriebe mit Bezug auf die Art der Befestigung der Floßtaue:

a) In der verbohrten Wiede;

b) in der verspannten Wiede und Wettstange, oder die Bindung mit Zangelstangen.

Bei dem nach *a* verbundenen Floße erhalten die Gestöre eine große Beweglichkeit und hängen die einzelnen Stämme nicht ausschließlich von der Bewegung des Gestöres ab. — Hingegen werden die nach *b* gefertigten Gestöre zu einem unbeweglichen und festen Körper gefügt. — Die erstere Art der Festigung kommt somit ausschließlich auf den Gebirgsbächen oder Wasserstraßen mit zahlreichen Abfällen zur Anwendung, während die letztere jenen Floßstraßen entspricht, wo man es mit größerem und ruhig fließendem Wasser zu tun hat.

Werden Schnittholzwaren in gebundenem Zustande dem Wassertransporte übergeben, so werden auf dem Lande auf entsprechenden Unterlaghölzern oder Streichrippen zuerst die Bretter im Bunde von 10 bis 15 Stück mittels Wieden zusammengefügt und diese sodann zu einem Gestöre zusammengesetzt, indem die Bünde:

c) Durch die Bindung mit Riechpfaden;

d) mit verkeilter Zangelstange oder

e) durch das sogenannte Aufschalten zu einem vollkommen festen Ganzen vereinigt werden.[1])

Brennholz kann in gebundenem Zustande nur auf ruhig fließenden Bächen, Kanälen oder Strömen bei genügender Wassertiefe transportiert werden.

Das Binden der Flöße und der Flößereibetrieb im allgemeinen entzieht sich dem Geschäftskreise der Holzhändler und Holzindustriellen und bildet ein ganz selbständiges Gewerbe, es soll daher hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

---

[1]) Über die Art des Bindens, sowie sonstige Details siehe das Werk G. R. Förster „Das forstliche Transportwesen".

11. Die Aufarbeitung des Holzes in Sägewerken.

Wenn wir die verschiedenen Betriebsarten der Sägewerke ins Auge fassen, so können wir diese in fünf Hauptgruppen einteilen, und zwar:

1. Sägewerke, in welchen das Wasser als treibende Kraft wirkt, wie sie im Gebirge so häufig vorkommen. Diese werden durch ober-, mittel- oder unterschlächtige Wasserräder, eventuell durch Turbinen angetrieben.

2. Sägewerke mit Dampfbetrieb, das sind solche, bei denen der Betriebsmotor eine Lokomobile oder stabile Dampfmaschine ist.

3. Sägewerke mit gemischtem Betriebe, darunter versteht man jene, die hauptsächlich mit Turbinen angetrieben werden, aber außerdem noch eine Dampfmaschine besitzen, damit bei nicht genügendem Wasserzufluß auch diese in Betrieb genommen werden kann.

4. Sägewerke mit elektrischem Betriebe; diese besitzen zumeist eine Primärstation, welche die einzelnen kleineren Motore speist.

5. Sägewerke mit Gas-, Benzin-, Petroleum, Rohöl- (Diesel-) Motoren.

Die meisten der kleinen Gebirgssägen haben einblättrige Gatter und eine Kreissäge im Betriebe.

Die verbreitetsten sind die einblättrigen Wassersägen der einfachsten Konstruktion. An der Welle des Mühlrades direkt gekuppelt, bewegt sich der leichte Holzrahmen des Gatters auf und nieder und sägt ein Brett oder einen Pfosten nach dem anderen vom Stamme ab.

Der Zuführungswagen, ebenfalls nur aus Holz, mit einer Zahnstange versehen, führt den Block dem Sägeblatt zu.

Die Abbildung 80 zeigt den Block nach dieser Art aufgeschnitten.

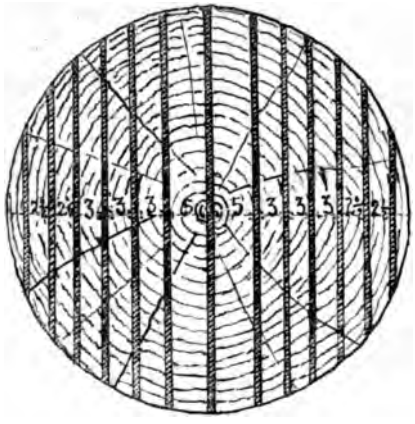


Abbildung 80.

Das Besäumen der einzelnen Bretter und Pfosten geschieht zumeist auf einer ebenfalls sehr primitiven Kreissäge, die auf einem Holzgestelle eine Welle mit zwei Lagern besitzt; am Ende der Welle zwischen zwei großen Scheiben sitzt das Kreissägeblatt.

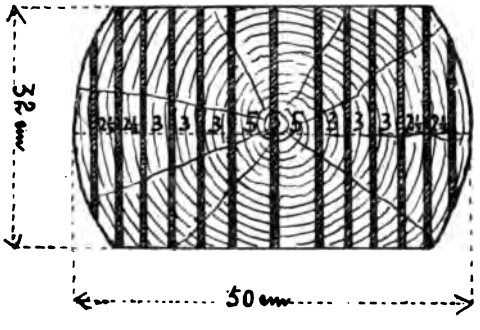


Abbildung 81.

Wenn eine größere Anzahl gleichmäßig breiter Bretter oder Pfosten hergestellt werden sollen, wird der Block zuerst besäumt, d. h., es werden von jeder Seite zwei bis drei Bretter (je nachdem der Stamm stark ist) abgesägt, wie Abbildung 81 zeigt.

Sodann werden von dem besäumten Stamme die einzelnen Bretter und Pfosten heruntergeschnitten. Wird jedoch die Erzeugung nach der ersten Art, d. i. mit direkt vom Stamme gesägten Brettern oder Pfosten vorgenommen, so muß jedes einzelne Stück zweimal die Kreissäge passieren, um an den beiden Längsseiten besäumt zu werden. Eventuell wird eine Kreissäge mit 2 Blättern verwendet und das Brett mit einem Durchschub an beiden Kanten besäumt.

Zur besseren Holzausnützung wird in den kleinen Wassersägen das Brett in dem zuerst geschilderten Falle konisch besäumt, und kommt es da häufig vor, daß das Brett am Stammende 1 bis 2 Zentimeter breiter ist als am Zopfende. Derartig erzeugte Bretter (im Handel Wasserware genannt) sind ein minderwertiges Produkt und werden zumeist nur von den an Flüssen oder Kanälen ansässigen Holzhändlern angekauft und an minder rigorose Kunden abgegeben.

Hingegen sind die aus besäumten Blöcken hergestellten Bretter und Pfosten (weil sie gleichmäßig breit und auf allen Seiten mit der Gattersäge geschnitten sind) viel beliebter und erzielen auch viel bessere Preise.

Welcher Vorgang bei der Aufarbeitung der Klötze eingehalten werden soll, ist oft von den lokalen Verhältnissen abhängig; die später folgenden Beispiele sollen jedoch nachweisen, welche Art der Ausnützung des Stammes als die rationellste bezeichnet werden kann.

Weit wichtiger als die eben geschilderten Wassersägen sind die unter 2, 3 und 4 erwähnten mit Dampfmaschinen oder mit Turbinen oder mit elektrischem Betriebe eingerichteten Sägewerke; solche besitzen wir in der Monarchie eine große Anzahl, darunter ganz hervorragende Anlagen. Namentlich ist es die Bukowina, dann Galizien und auch die anderen Kronländer, in welchen vorzüglich eingerichtete Sägewerke im Betriebe sind.

Wenn wir die Bukowina hervorheben, so hat dies darin seinen Grund, weil die zur Verfügung stehenden Daten über Sägewerksanlagen eben in diesem Kronlande am weitesten zu verfolgen sind und weil die Bukowina unter den österreichischen Kronländern nahezu den größten Prozentsatz an Waldfläche besitzt.

Die Forstindustrie in der Bukowina.

Bis auf das Jahr 1786 reichen die Daten über die Forstindustrie der Bukowina zurück; eine allerhöchste Verordnung vom 16. September 1786 ordnete eine allgemeine Übersicht an und wurden damals zwei Sägemühlen eruiert. Die eine wurde von Major Schätz nächst Kapokodrului mit einem Sägeblatte und einem Kostenaufwande ven *K* 574·14 erbaut; die tägliche Produktion betrug 20 Bretter und war das Reinerträgnis vom 1. April bis 31. Oktober 1786 — laut Bericht des Regierungsrates Ainser — *K* 708·—.

Im Jahre 1834 waren bereits 29, im Jahre 1851 schon 51 Sägemühlen im Betriebe. Natürlich waren diese Sägemühlen nur wenig leistungsfähig und selbst für die geringe Leistung derselben war oft Mangel an Schnittmaterial. Erst nach Eröffnung der von Lemberg nach Czernowitz führenden Eisenbahn — im Jahre 1867 — wurden die Verhältnisse besser. Die großen Waldschätze der Bukowina wurden den aufnahmsfähigen Märkten des Orients nähergebracht.

Im Jahre 1874 wurde von der Firma Th. & Ch. Götz & Comp. ein großes, vorzüglich eingerichtetes Sägewerk mit acht Vollgattern und den nötigen Hilfsmaschinen in Czernowitz erbaut; es war die erste in großem Stile angelegte Dampfsäge der Bukowina und von der bekannten Firma G. Topham in Wien geliefert und eingerichtet.

Die am Pruth zugeflößten Hölzer gelangen mittels zwei Seilaufzügen auf die Lagerplätze, von hier durch Quersägen laufend und zum weiteren Verschnitte entsprechend abgelängt, in die Sägehalle. Aus dieser geht das Schnittmaterial entweder auf Lagerplätze oder, wenn es Hobel- und Kistenmaterial ist, in die Magazine. Schmalspurige Rollbahngeleise verbinden die Plätze und Magazine mit dem Sägewerke und ein normalspuriges Bahngeleise verbindet das Sägewerk mit dem Bahnhofe der Lemberg—Czernowitzer Bahn.

Diese Anlage, welche sukzessive vergrößert und mit elektrischen Beleuchtungsanlagen versehen wurde, erforderte an Herstellungskosten zirka *K* 520.000·—. Der Rundholzbedarf dieses Werkes war zirka 92.000 Kubikmeter pro Jahr und wurden daraus zirka 49.000 Kubikmeter Schnittmateriale erzeugt.

Ein zweites großes Sägewerk wurde im Jahre 1886 von der Aktiengesellschaft für Holzgewinnung und Dampfsägebetrieb (vorm. Th. & Ch. Götz) in Dornawátra erbaut und wird hier das Rohmateriale (Rundholz) auf Wasserwegen zugeführt. Die Gesellschaft verfügt auf ihren Werken über Dampfmaschinen von 520 Pferdekräften, an Wasserrädern 45 Pferdekräfte und betreibt 30 Bundgatter, 35 Kreissägen und 4 Quersägen (Fuchsschwänze und Pendelsägen), dann 4 Hobel- und 3 Nutmaschinen.

Der Gesamtrohholzbedarf betrug pro Jahr zirka 235.000 Kubikmeter, aus welchen zirka 140.000 Kubikmeter Schnittmaterial erzeugt wurden. Die Gesamtzahl der bei den Werken und Lagerplätzen ständig beschäftigten Arbeiter betrug durchschnittlich 1100 Mann. Außerdem wurde eine große Anzahl Arbeiter bei der Holzerzeugung, Bringung, Flößerei und Bahnbetrieb beschäftigt und zählten diese nach mehreren tausend Mann. Im Jahre 1898 hat die genannte Firma auch die Schnittmaterialerzeugung auf den Dampfsägen in Lukawetz und Unter-Petroutz erworben; der Rohholzbedarf dieser beiden Sägewerke beträgt zirka 60.000 Kubikmeter pro Jahr.

Die Lokalbahnen, die sich an die Hauptlinie angliederten, führen aus den holzreichen Gegenden der Bukowina das Rohmateriale zu.

Die Verwaltung der Religionsfonde trug nach Möglichkeit zum Ausbaue dieser Lokalbahnen bei; war es doch in ihrem eigensten Interesse gelegen, Verkehrswege zu schaffen, die die Exploitierung ihrer kolossalen Waldflächen ermöglichten und erträgnisreichere Einnahmsquellen schufen.

Der Religionsfond besitzt auch eigene Sägewerke in Falkeu (Dampfbetrieb), in Brodina und Boul (Wassersägen), welche jedoch verpachtet sind.

Außerdem sind in der Bukowina noch eine Anzahl kleinerer Dampfsägewerke in Ursoea, in Fundulmoldowie, in Paltinossa (zusammen 135 Pferdekräfte) und in Rußpeboul (120 Pferdekräfte) im Betriebe.

Im Jahre 1889 und 1893 wurden von der bekannten Firma Holzindustrie-Aktiengesellschaft Leopold von Popper zwei Dampfsägen in Mardzina (Suczawitza-Fürstenthal) und Bivollerie — unweit Radautz — erbaut.

Der Betrieb ist mit Dampfmaschinen eingerichtet, welche zusammen 200 Pferdekräfte liefern, außerdem werden sechs Pferde-

kräfte für die elektrische Beleuchtungsanlage für die erstgenannte Anlage (Suczawitza-Fürstenthal) aufgebraucht. Die Anlage ist eine mustergiltige und sind selbstredend auch die nötigen Beamtenwohnungen, Arbeiterwohnhäuser etc. etc. vorhanden.

Das zur Aufarbeitung gelangte Rohholz betrug zirka 60.000 Kubikmeter im Jahre; hieraus wurden zirka 32.000 Kubikmeter Schnittwaren erzeugt.

Die Schnittware, welche in drei Klassen sortiert wird, ergab:

Zirka 40 Prozent unsortierte Ware,

zirka 45 Prozent sogenanntes Feuerholz und

zirka 15 Prozent Materiale III. Klasse.

Das Schnittmateriale wird fast ausschließlich via Odessa und Galatz nach Rußland, nach der Türkei, nach Italien und Frankreich und nach vielen anderen Ländern ausgeführt; in den letzten Jahren gingen auch ziemlich bedeutende Mengen dieser Schnittware nach Deutschland.

Die erwähnte Firma besitzt jedoch außer den in der Bukowina angeführten Sägewerken auch noch große Etablissements in Galizien.

Ein ziemlich bedeutendes Werk wurde in den achtziger Jahren auf den Besitzungen des Religionsfondes in Bajaşescul im Moldawatal erbaut und ist die jährlich zur Aufarbeitung gelangende Rundholzmenge zirka 38.000 Kubikmeter, aus welcher zirka 19.000 Kubikmeter Schnittware erzeugt wird.

Das neueste Sägewerk der Bukowina dürfte die Anlage in Frassin a. M. sein, welches im Jahre 1899 errichtet, mit allen bis dahin bekannten Neuerungen der Technik ausgestattet, versehen ist.

Sie führt aus den dortigen ausgedehnten Forsten des Religionsfondes das Rundholz unmittelbar zu den vorerwähnten, an der Bahnstation Frassin gelegenen Sägewerken, welches in Kürze hier beschrieben wird.

Diese Sägeanlage bildet ein vollkommenes Seitenstück zu der vorher erwähnten Dampfsäge in Czernowitz; dieser führt aber eine weit verzweigte Wasserstraße, jener auf dem Landwege eine sorgfältig hergestellte Dampfrollbahn das Rohmaterial zu.

Beide Anlagen stellen in ihrer Art mehr oder weniger vollkommene Typen aller großen Sägeanlagen in der Buko-

wina dar, was auch von der inneren Einrichtung dieser Werke gilt.

Die beiden Dampfkessel zum Sägewerke in Frassin wurden von der Erzherzog Friedrichschen Maschinenbauanstalt in Ostrau geliefert. Die Dampfmaschine von der Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft Nicolson in Budapest gibt 250 Pferdekräfte ab und betreibt acht Bundgatter mit 180 Sägeblättern. Die Gatter sind von Topham in Wien und Nicolson in Budapest bezogen worden. Es arbeiten noch im erwähnten Sägewerke vier Kreissägen, drei Quersägen (teilweise elektrischer Betrieb) und zählt die elektrische Beleuchtungsanlage 8 Bogen- und 180 Glühlampen.

Die Gesamtherstellungskosten der Säge in Frassin betrugen zirka *K* 350.000·—. Der Rundholzverbrauch kann mit zirka 50.000 Kubikmeter veranschlagt werden.

Der Religionsfond besitzt im Suchatale zirka 25.000 Hektar, zumeist Waldland, und ist der Materialertrag mit zirka 70.000 Kubikmeter angenommen.

Von der Reichsstraße in Frassin a. M. abzweigend, führt eine zirka 18 Kilometer lange Straße über Stulpikany bis nach Astra und bildet diese den Hauptbringungsweg für das Talgebiet. In Verbindung mit dieser Straße wurde eine Rollbahn für Dampfbetrieb eingerichtet; dieselbe soll noch im Haupttale eine Verlängerung erhalten.

Flügelbahnen mit zusammen zirka 15 Kilometer wurden in das Dzemine-, Munczel- und Botuschantal und schließlich ein 6 Kilometer langer Waldweg in das Branestietal angelegt. Die Station Frassin a. M. der Rollbahn ist mit dem eben erwähnten Sägewerke und dieses wieder mit einem Industriegeleise mit dem Bahnhofe der Lokalbahnstation Frassin verbunden.

Die Rollbahn besitzt sehr günstige Richtungs- und Steigungsverhältnisse. Der Minimalradius beträgt 80 Meter, das größte Gefälle auf der Hauptlinie nicht mehr als 33·2 Promille, auf den Flügelbahnen 41·8 Promille.

Die Kosten der Bringungsanlage im Suchatale wurden mit zusammen *K* 1,200.000· — veranschlagt und betrugen diese:

a) Für den Kilometer Rollbahn und Straße zusammen zirka *K* 32.000·—;

b) bloße Rollbahn pr Kilometer zirka *K* 16.000·— bis 20.000·—;

c) Waldweg pro Kilometer *K* 8000·—.

Im Jahre 1898 hat auch die Forstverwaltung mit dem Baue von Waldwegen in den einzelnen Tälern begonnen, wodurch die in der Erhaltung ziemlich kostspieligen Riesen allmählich beseitigt werden dürften. Es sollen nunmehr auch nach Solka und Suczawitza solche Weganlagen hergestellt werden, um den dort befindlichen Sägewerken das Nutzholz in möglichst zweckmäßiger Weise zubringen zu können.

Es sind vorerst Winterbahnen von geringerer Breite (ohne Grundbau und Beschotterung), dann Sommerbahnen für einzelne, besonders wichtige Strecken geplant und wurde mit der Herstellung der zusammen zirka 40 Kilometer langen neuen Wege bereits begonnen.

Im Jahre 1898 waren in der Bukowina an Gemeinde- und Privatforsten zusammen 18·2 Kilometer Dampfbahnen und 39·5 Kilometer Pferderollbahnen, zusammen 57·7 Kilometer in Betrieb. Auf diesen Bahnen wird im Jahresdurchschnitte zirka 420.000 Kubikmeter Holzmateriale — hauptsächlich Nutzholz — transportiert. Die mittlere Entfernung beträgt zirka 5 bis 15 Kilometer.

Reine Forstbahnen sind auch noch die normalspurig erbaute Schleppbahnlinie Rußmoldawitza—Wama mit 20 Kilometer und Mežybrody—Berhometh mit 9·1 Kilometer, welch erstere zum Transporte des aus den Religionsfondsforsten von Watra-Moldawitza kommenden Schnittmaterials, letztere hingegen von Schnitt- und Brennholz aus den Forsten der Herrschaft Berhometh erbaut worden ist. Die Gesamtlänge der Eisenbahnen in der Bukowina beträgt zirka 470 Kilometer.

Die nachfolgende Zusammenstellung bietet ein beiläufiges Bild der im Zeitraume von 1874 bis 1898, demnach in den letzten 25 Jahren, an Bringungsbauten und Hochbauten in der Bukowina investierten Anlagen, und zwar bloß die durch die Fondsverwaltung selbst und einzelnen Holzkäufern ausgeführte, in den Besitz der Religionsfonde übergegangenen Anlagen.

I. Bringungsbauten.

4		Klausen;
3·0	Kilometer	Wasserriesen;
88·6	„	Waldstraßen und Wege;
39·0	„	Rollbahnen.

II. Hochbauten.

123 Forstverwaltungs-, Förster- und Waldaufseherhäuser;
3 Brettsägen;
37 diverse Schutzhütten und Samendarren etc. etc.

Die Kosten der Bringungsbauten betrugen . *K* 1,423.200·—
jene der Hochbauten . . . . . *K* 788.360·—
Insgesamt . . . *K* 2,211.560·—

Außerdem wurden zahlreiche Bringungs- und Hochbauten durch die Holzkäufer errichtet und werden von diesen bis zum Ablaufe ihrer Verträge benützt, sodann gehen diese Bauten ins freie Eigentum des Religionfondes über. Die Kosten betrugen zirka *K* 1,800.000·—.

Außerdem hat noch der Religionsfond für die Erbauung der Lokalbahnen zirka *K* 4,100.000·— geleistet.

Das Bauprogramm für die Periode 1898 bis 1905 umfaßte an präliminierten Ausgaben zirka *K* 4,500.000·— und sollte hiefür eine Investitionsanleihe aufgenommen werden; es betrifft die Anlage von rund 410 Kilometer neuen Rollbahnen, Straßen und Weganlagen. Mit allerhöchster Entschließung vom 30. September 1900 wurde das Investitionsprogramm auf neun Jahre ausgedehnt und hiefür der Betrag von *K* 4,286.000·— genehmigt. Ein umfassendes Netz von Reit- und Fußsteigen wurde vom Religionsfond in Angriff genommen und sollte im Laufe der nächsten Jahre die ansehnliche Länge von insgesamt 6000 Kilometer erreichen.

Bei der Anlage von Sägewerken sind zwei Momente besonders ins Auge zu fassen, und zwar:

1. Die Wahl des Standortes für die Anlage und
2. die Wahl des zweckmäßigsten Betriebsmotors.

Dort, wo Wasserkräfte vorhanden sind, ist es ganz selbstverständlich, daß diese möglichst gut ausgenützt werden sollen. Bei einiger Erfahrung ist auch der richtige Standort bald gefunden.

Wenn das Gefälle entsprechend verwertet werden soll, ist man ja ohnehin an das Flußtal gebunden. Es muß nur noch der Standort so gewählt werden, daß die Transportkosten des Rundholzes zur Säge möglichst niedrig bleiben, und die fertigen Sägewaren zur nächsten Eisenbahn oder Schiffstation leicht

zugestellt werden können. Die Säge ist daher in der Nähe einer gebauten Fahrstraße anzulegen, eventuell eine Rollbahn zur nächsten Verladestation auszubauen, damit das fertige Schnittmateriale, ohne Rücksicht auf die Witterung, jederzeit zur Verladestation gebracht werden kann.

Die Wahl des zweckmäßigsten Betriebsmotors bei Sägewerksanlagen ohne Wasserkraft ist von verschiedenen Umständen abhängig. Unter den vielen wichtigen Faktoren, die dafür maßgebend sind, ob lokomobile oder stabile Dampfmaschinen, ob Benzin-, Rohöl- oder Petroleummotoren verwendet werden sollen, ist es notwendig zu wissen:

1. Ob die Sägewerksanlage für eine kürzere oder längere Dauer bestimmt ist?
2. Ob genügendes und gutes Speisewasser vorhanden ist?
3. Ob die Abfälle gut verwertbar sind?
4. Ob die Fundierungsverhältnisse günstige sind?

Sobald man sich über diese Hauptfragen Klarheit verschafft hat, wird es nicht schwer fallen, sich ad 1 für das System der lokomobilen oder stabilen Dampfmaschinen zu entscheiden.

Im allgemeinen soll hier nur bemerkt werden, daß, wenn es sich bloß um einen vorübergehenden Betrieb, demnach nur um die Ausnützung eines Waldkomplexes, der in einigen Jahren aufgearbeitet ist, handelt, es sich empfiehlt, eine lokomobile oder halblokomobile Dampfmaschine aufzustellen, natürlich vorausgesetzt, daß das Speisewasser nicht zu hart ist, was bei Röhrenkesseln besonders schädlich ist.

Eine stabile Dampfmaschine hingegen soll überall dort aufgestellt werden, wo das Sägewerk voraussichtlich eine längere Reihe von Jahren genügend beschäftigt, ausgenützt und amortisiert werden kann.

Die Wahl des Systems der Dampfmaschine hängt wieder davon ab, ob die Abfälle gut verwertet werden können, oder ob diese fast wertlos sind.

Im ersteren Falle empfiehlt es sich, eine, wenn auch in den Anschaffungskosten teuerere, jedoch dampfsparende Maschine anzuschaffen.

Bei genügendem Wasser ist eine Verbund- oder Kondensationsmaschine allen anderen vorzuziehen.

Haben jedoch die Abfälle keinen oder nur geringen Wert, dann genügt auch eine Hochdruckdampfmaschine ohne Kon-

densation, die bekanntlich weit billiger ist, als die ersterwähnte Compoundmaschine.

Die Wahl der übrigen vorerwähnten Betriebsmotoren ist von anderen Faktoren abhängig. So würde man z. B. in der Nähe von Rohölgruben jedenfalls einen Dieselmotor wählen und an Orten, wo wenig oder schlechtes Speisewasser vorhanden ist oder andere Umstände es zweckmäßig erscheinen lassen, zu Benzinmotoren greifen.

Bei einem Antriebe mit Elektromotoren ist es nötig, vorerst die Frage zu studieren, ob es zweckmäßiger ist, einen Gruppenbetrieb, d. i. ein solcher, wo mehrere Holzbearbeitungsmaschinen von einem gemeinsamen Motor betrieben werden, oder ob ein Einzelbetrieb, d. i. wenn jede einzelne Holzbearbeitungsmaschine mit dem entsprechend starken Elektromotor angetrieben werden soll, zu wählen.

Die Holzbearbeitungsmaschinen eignen sich infolge ihrer hohen Umdrehungszahlen im allgemeinen sehr gut zum Einzelantriebe, doch sprechen auch hier viele lokale Momente mit. Ebenso ist der Kostenpunkt hier in Betracht zu ziehen, ferner die Frage der Reservemotoren u. a. m.

In jedem Falle wird es zweckmäßig sein, den Rat einer erfahrenen Firma einzuholen.

Die Ausnützung des Sägebloches kann auf sehr verschiedene Art erfolgen und sind hier Umstände maßgebend, die einzeln aufzuzählen, zu weit führen würden. Doch soll nur so viel bemerkt werden, daß zumeist entweder die vorliegenden Aufträge, oder wenn solche nicht vorhanden sind, der kurrente Bedarf für die Ausnützung des Bloches ausschlaggebend sind.

Von wesentlichem Einflusse auf das Ergebnis ist auch der Umstand, ob die Produkte vollkommen scharfkantig sein müssen, oder ob auch etwas Baumwalze (wahnkantig) toleriert wird. Ebenso ist auch die Stärke des zu erzeugenden Schnittmateriales von Bedeutung. Denn je stärker die einzelnen Bretter und Pfosten, destoweniger Schnitte sind zu machen, destoweniger Verluste hat man durch Verwandlung des Holzes in Sägespäne zu erleiden.

Will man jedoch Quadratholz erzeugen, wie dies in der Zimmerei häufig der Fall ist, so empfiehlt es sich, von den Seiten einige Stücke Bretter, eventuell in verschiedenen Stärken

wegzunehmen, da sonst durch starke Schwarten der Rohholzverlust zu groß wird.

Einige Versuche, Stämme von gleicher Stärke und gleicher Länge auf verschiedene Arten im Sägewerke aufzuarbeiten, sollen veranschaulichen, wie das Endergebnis verschiedene Resultate ergibt.

Die beste Ausnützung erzielt ein Bloch, wenn aus der Mitte ein Stück Bauholz, sei es quadratischer Form oder mit rechteckigem Querschnitte geschnitten wird und sodann die Seitenbretter möglichst bis auf 13 Milimeter Stärke ausgenützt werden (letztere für Kistentischlerei etc).

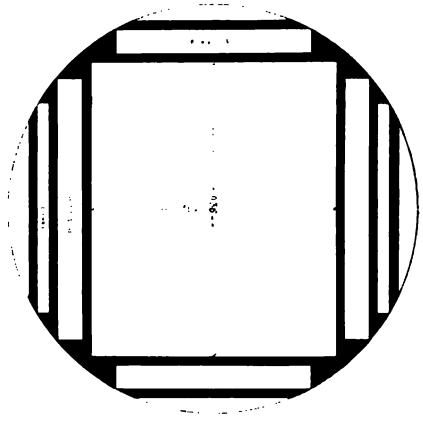


Abbildung 82.

Nehmen wir z. B. einen Bloch von 4 Meter Länge, welcher am dünnen Ende 40 Zentimeter Stärke besitzt (demnach zirka 53 Zentimeter Mittenstärke), so beträgt der kubische Inhalt dieses Rundstammes 0·882 Kubikmeter.

Aus diesem können nachstehende Sorten laut Abbildung 82 gewonnen werden und zwar:

1	Stück	Balken	à 4·00	lang,	0·30	breit,	0·36 hoch = ...	0·432
2	„	Bretter	à 4·00	„	0·32	„	0·03 stark = 0·0384 =	0·076
2	„	„	à 4·00	„	0·24	„	0·03 „ = 0·0288 =	0·058
2	„	„	à 4·00	„	0·26	„	0·015 „ = 0·0156 =	0·031
							Zusammen Kubikmeter	0·597

und vier Stück Schwarten.

Es ergeben daher 0·882 Kubikmeter Rohholz 0·597 Kubikmeter fertiges Materiale, daher resultiert ein Holzverlust von 0·285 Kubikmeter. Der Holzverlust beträgt im gegebenen Falle 32 Prozent.

Wenn wir einen gleichen Stamm laut Abbildung 83 (4·00 lang, 0·53 Mittelstärke = 0·882 Kubikmeter kubischen Inhalt) auf schwächeres Schnittmaterial aufarbeiten und bloß aus der Mitte 4 Stück Pfosten von 0·055 Meter Stärke die Seitenbretter 0·03 und 0·015 Meter einlegen, so ergibt dieser Stamm folgende Resultate:

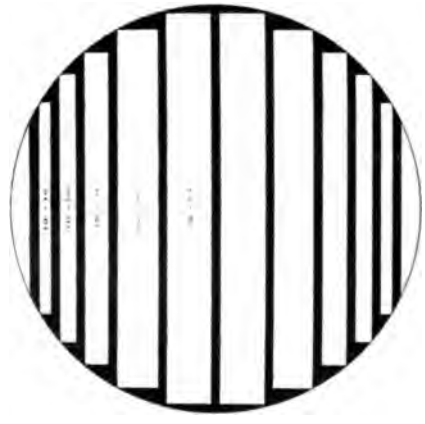


Abbildung 83.

2 Stück	Pfosten	4·00	lang,	0·48	breit,	0·55	stark	= 0·1059 = 0·2118
2 „	„	4·00	„	0·44	„	0·50	„	= 0·0880 = 0·1760
2 „	Bretter	4·00	„	0·38	„	0·030	„	= 0·0456 = 0·0902
2 „	„	4·00	„	0·33	„	0·020	„	= 0·0264 = 0·0528
2 „	„	4·00	„	0·26	„	0·015	„	= 0·0156 = 0·0312
							Zusammen Kubikmeter	0·5620

und 2 Stück Schwarten.

Hier haben 0·882 Kubikmeter Rohholz im ganzen 0·564 Kubikmeter fertiges Schnittmaterial ergeben, der Holzverlust beträgt daher 36 Prozent.

Die Abbildung 83 veranschaulicht diese Art der Aufteilung.

Derselbe Stamm würde, zu starken Pfosten zerschnitten, folgendes Ergebnis liefern:

2 Stück Pfosten à 4·00 lang, 0·45 breit, 0·10 stark = 0·164 = 0·360
2 „ „ à 4·00 „ 0·35 „ 0·05 „ = 0·070 = 0·140
2 „ „ à 4·00 „ 0·20 „ 0·05 „ = 0·040 = 0·080
Zusammen Kubikmeter 0·580

und 2 Stück Schwarten.

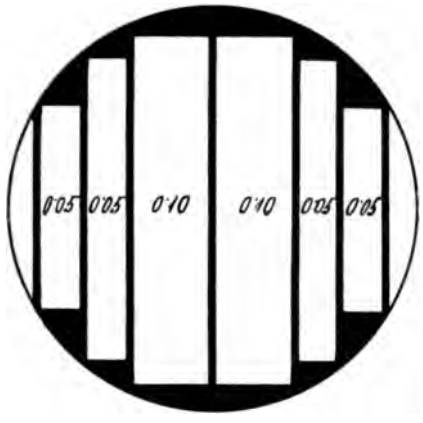


Abbildung 84.

Abbildung 85.

Es ergeben in diesem Falle 0·882 Kubikmeter Rundholz an fertigem Schnittmaterial 0·580 Kubikmeter. Der Abfall beträgt daher 35 Prozent.

Besteht jedoch die Absicht, ein kernfreies Material zu erzeugen, so empfiehlt es sich, aus der Mitte des Stammes

einen Pfosten von etwa 0·08 Meter Stärke herauszuschneiden und aus der Mitte desselben den Kern zu entfernen, wie die Abbildung 85 zeigt. Es wird dann wohl der mittlere Pfosten in zwei schmale Stücke geteilt, die Verwendbarkeit dieser aber — weil ohne Kern — wird eine weit bessere sein, da ein Reißen (Kernriß) gänzlich ausgeschlossen erscheint.

Ein gleich starker Stamm von 0·53 Mittenstärke mit einem kubischen Inhalte von 0·882 Kubikmeter Rundholz würde, auf die eben geschilderte Art verarbeitet, folgendes Resultat ergeben:

						Kubikm. einzeln	Kubikm. zusam.
2	Stück	Pfosten	à 4·00	lang, 0·19	breit, 0·08	stark = 0·608	= 0·121
2	„	„	à 4·00	„ 0·42	„ 0·08	„ = 0·134	= 0·268
2	„	Bretter	à 4·00	„ 0·36	„ 0·03	„ = 0·043	= 0·086
2	„	„	à 4·00	„ 0·19	„ 0·03	„ = 0·023	= 0·046
		kernfreies Mittenmaterial zusammen Kubikmeter					0·521

außerdem noch 2 Schwarten und ein Kern-Staffel von 4·00 zirka $\frac{0·04}{0·08}$ stark.

Im vorstehenden Falle ergibt sich ein Abfall von 41 Prozent, mithin der größte von den vier verschiedenen Arten der Aufarbeitung. Zu einem Kubikmeter fertigen kernfreien Material ist mithin zirka 1·700 Kubikmeter Rohholz erforderlich und rechtfertigt dieses Beispiel den verhältnismäßig höheren Preis, welcher für kernfreies Schnittmaterial gefordert wird.[1])

Würde man — anstatt der neben den Kernpfosten genommenen 0·08 Meter starken Seitenpfosten schwächere — etwa 0·55 Meter starke Pfosten oder gar Bretter abnehmen, so wäre das Resultat ein noch ungünstigeres. Es soll daher dieses Beispiel insbesondere Anfängern in der Schnittholzproduktion zu großer Vorsicht beim Verkaufe von kernfreiem Schnittmaterial veranlassen.

Die wenigen hier angeführten Versuche können jedoch absolut keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, da Rundholz noch in zahllosen anderen Variationen verarbeitet werden kann. Es ist jedoch durch diese Beispiele nachgewiesen, daß die Verarbeitung eines Rundstammes auf Balken- und Seitenbretter die beste Holzausnützung ermöglicht, während die Er-

[1]) Bei allen Kalkulationen empfiehlt es sich, einen höheren Prozentsatz für Abfälle anzunehmen. Der Verfasser.

zeugung der kernfreien Ware die unvorteilhafteste Ausnützung des Rohholzes ergibt.

Noch bedeutend größer wird der Abfall sein, wenn nach vorgeschriebenen Dimensionen gearbeitet werden muß, demnach bei Lieferungen auf fixe Dimensionen.

In solchen Fällen kann zumeist den Eigenschaften des Stammes nicht Rechnung getragen werden und wurden Versuche angestellt, die ergaben, daß bei hartem Holze zu einem Kubikmeter kernfreier, nach bestimmten Dimensionen erzeugten Pfosten, bis 3 Kubikmeter Rohmaterial verwendet werden mußte, um scharfkantige splintfreie reine Pfosten zu erzeugen; in einem günstigeren Falle wurde aus 2·25 Kubikmeter Rohholz ein Kubikmeter kernfreier Pfosten gewonnen.

Es kann daher nicht oft genug wiederholt werden, daß Stämme nur auf jene Sortimente aufgearbeitet werden sollen, für welche sie sich eignen; nur in den dringendsten Fällen und wenn entsprechend höhere Preise erzielt werden können, soll sich der Sägewerksbesitzer zur Erzeugung von Schnittmaterial nach fixen Dimensionen oder zu kernfreier Ware entschließen.

Viel ungünstiger als bei starken oder mittelstarken Stämmen (Blöcken) gestaltet sich die Holzausnützung bei schwächeren Stammteilen, insbesondere bei entrindeten Blöcken.

Bei letzteren, die Sonnenrisse bis 2 Zentimeter Tiefe und oft noch darüber besitzen, ist die Ausbeute an fertigem Material kaum 50 Prozent, d. h. man benötigt zur Herstellung von einem Kubikmeter fertigen Schnittmaterial 2 Kubikmeter Rundholz und ist dieser Umstand auf die Rentabilität der Anlage rückwirkend.

Bei Harthölzern ist außerdem noch zu berücksichtigen, daß Holzmaterial aus dünnen Stämmen erzeugt, unruhig wird, sich oft wirft, reißt und in schon fertig gestelltem Zustande, wegen der eben erwähnten Mängel unbrauchbar wird.

Schließlich wird noch bemerkt, daß bei all den vorstehend angeführten Versuchen, für den Sägeschnitt 1 Zentimeter Stärke angenommen wurde. Gelingt es, diesen Schnitt schwächer durchzuführen, dann ist die Ausnützung etwas günstiger; im umgekehrten Falle hingegen wird der Holzverlust größer sein.

Die Leistungsfähigkeit der Sägeanlagen hängt nicht nur von der Güte der maschinellen Einrichtung ab, sondern es ist auch die Art des zu verschneidenden Holzes mitbestimmend, sowie die zu erzeugenden Sortimente. Endlich ist auch hier die

Stärke der zum Verschnitte gelangenden Blöcke von großem Einflusse.

Harthölzer erfordern bekanntlich einen größeren Arbeitsaufwand, als Nadelhölzer. Werden stärkere Pfosten erzeugt, so erhöht sich die Leistungsfähigkeit, während sie sich bei der Erzeugung von schwachen Brettern vermindert.

Es läßt sich dies dadurch erklären, daß bei dem Hartholze ein kleinerer Vorschub (Steuerung) genommen werden muß, als beim Weichholze. Infolgedessen kann in der gleichen Zeit nur eine kleinere Anzahl von laufenden Metern durch die Säge geführt werden.

Bei der Erzeugung von starken Pfosten werden weniger Sägeblätter in Verwendung stehen, wie beim Schneiden von dünnen Brettern; es muß im letzteren Falle mit einer kleineren Steuerung (Vorschub) geschnitten werden und ist daher die Leistung des Vollgatters eine geringere.

Sehr wichtig ist auch die richtige Wahl der Gattersägen (Vollgatter) und zwar nicht nur in bezug auf die Konstruktion der Maschine, sondern auch auf die Rahmengröße derselben. Diese soll hauptsächlich im Einklange stehen mit dem großen Durchschnitte der Klotzstärken, die zum Verschnitte gelangen sollen. Es ist darauf zu achten, daß keine zu großen, schweren Vollgatter angeschafft werden, wenn die meisten Blöcke auf kleineren Gattern geschnitten werden könnten und wenn die Anzahl der überstarken Klötze nicht groß ist; es empfiehlt sich diese wenigen Stücke erst behauen zu lassen anstatt ein Gatter aufzustellen, welches an Betriebskraft und Amortisationsquote zu viel beanspruchen würde.

Bei Tag- und Nachtbetrieb verbilligt sich die Erzeugung, weil man nicht nur die Jahresleistung verdoppelt, sondern weil auch das tägliche unwirtschaftliche Anheizen des Kessels entfällt. Besonders kostspielig gestaltet sich dieses tägliche Anheizen in den Wintermonaten, dann auch dort, wo nicht genügend Abfälle vorhanden sind und man noch Brennmaterial ankaufen muß. Die Amortisationsquote ist bei ununterbrochenem Betriebe selbstverständlich auch eine günstigere. Freilich müssen wieder mehr Aufsichtspersonen (Beamte) angestellt werden, als bei bloßem Tagesbetriebe; doch ist all dies Gegenstand eingehender Studien und Berechnungen und kann nur von Fall zu Fall bestimmt werden, welche Art der Betriebsführung die günstigere ist.

Vorhergehend wurden nur einige Beispiele angeführt, auf welche verschiedene Arten die Rundstämme aufgearbeitet werden können. Bei einer rationellen Wirtschaft wird sich jedoch noch manches kleinere Nebenprodukt aus den Abfällen ergeben, das teils beim direkten Aufschneiden des Rundholzes (mithin aus den zwei Seitenschwarten), teils beim Besäumen der direkt aufgeschnittenen Bretter aus den von zwei Seiten bereits gesägten Abschnitte gewonnen werden kann.

Die richtige Ausbeute der Abfälle trägt mit bei zur Rentabilität eines jeden holzverarbeitenden Etablissements. Es läßt sich aus den durchschnittlichen 40 Prozent Gesamtabfall im Sägewerksbetriebe noch etwa 20 Prozent verwendbares Material, das zu mannigfachen Zwecken aufgearbeitet werden kann, gewinnen.

Man kann diese Abfälle zur Herstellung von kleineren Latten, Stäben, Faßdauben etc. ausnützen, während die restlichen 20 Prozent Sägemehl entweder als Feuerungsmaterial oder wie wir später Gelegenheit nehmen werden eingehend zu schildern, zur Briketterzeugung ausgenützt werden können.

Da man jetzt z. B. für Postkartons Holzstäbchen von 1 Zentimeter im Quadrat verwendet, ist es bei einer richtigen Einteilung leicht möglich, 20 Prozent Nutzholz aus den Abfällen zu gewinnen; freilich ist dies ein minderwertiges billiges Produkt und bleibt außer dem Arbeitslohn für das Holzmaterial nur mehr wenig übrig; immerhin lohnt es sich jedoch, schon vom nationalökonomischen Standpunkte betrachtet, auch dieses wenige aus Abfällen zu erzeugen und sohin auch diese zu verwerten.

Es soll nunmehr die Beschreibung der in den österreichischen Sägewerken hauptsächlich verwendeten Holzbearbeitungsmaschinen hier folgen.

Stammquersäge. Stutz- oder Kopfsäge mit hin- und hergehendem Sägeblatt für Stämme bis 1000 Millimeter Durchmesser.

Diese Maschine schneidet die Stämme auf bestimmte Längen, bevor sie in das Sägewerk gelangen. Sie wird zu diesem Zweck am besten auf dem Klotzplatz, etwa 50 Meter von der Sägehalle in einem besonderen Schuppen aufgestellt, wo sie mit Vorteil durch einen Elektromotor angetrieben werden kann.

Die Bauart der Maschine ist die denkbar einfachste. Zwei kräftige Ständer mit langen, selbstölenden Lagern sind mit der

starken Grundplatte aus Gußeisen verbunden und dienen zur Aufnahme der gekröpften Antriebswelle aus Martinstahl.

Abbildung 86.

Fest- und Losscheibe sitzen seitlich auf der Kurbelwelle. Die Festscheibe ist als Schwungrad mit Gegengewicht zum teilweisen Ausbalancieren der hin- und hergehenden Massen ausgebildet. Dem gleichen Zweck dient ein auf der anderen Seite

angebrachtes, ebenfalls mit Gegengewicht versehenes Schwungrad, so daß kein die Kurbelwelle verdrehendes Moment auftreten kann, ein ruhiger Gang erreicht wird und Brüche vermieden werden.

Zwischen den Lagern sitzt ein um die Kurbelwelle schwingender, die Blattführung tragender Arm, an dessen hinterem Ende ein verstellbares Gewicht zum Ausbalancieren angebracht ist.

Dieser Arm, als Schutzvorrichtung ausgebildet, wird mit Handrad und Schneckengetriebe auf und ab bewegt und vermittelt das Eindringen des von der Kurbelwelle mittels Lenkerstange hin- und hergezogenen Sägeblattes in den Stamm.

Die Führungen des Blattschlittens sind von bekannter Bauart. Sie hindern durch ihren zentralen Antrieb das Blatt vor seitlichen Schwankungen und gewährleisten eine tadellos glatte Schnittfläche.

Die Maschine schneidet Stämme bis 1000 Millimeter Durchmesser und eine allein ist imstande, die Klötze für ein Sägewerk mit vier bis fünf Gattern abzulängen.

Horizontale Gattersäge. Bei dieser Maschine, welche mit einem in horizontaler Richtung geführten Sägeblatt arbeitet, liegen sämtliche Teile über dem Fußboden, so daß zu ihrer Aufstellung keine Ausschachtung nötig ist. Das Horizontalgatter zeichnet sich außerdem aus durch glatten, geraden Schnitt, sowie entsprechend große Leistung, bei geringem Kraftbedarf und mäßigem Schnittverlust. Es wird deshalb mit Vorteil zum Schneiden wertvoller Nutzhölzer benützt, bei welchen gewöhnlich die Stärke der Schnittware erst dann bestimmt wird, wenn man die Struktur des Holzes erkannt hat.

Die beiden kräftigen Hohlgußständer, sowie der Vorschubmechanismus sind auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte montiert. Dies erleichtert die Aufstellung und läßt den guten Gang der Maschine bei einem etwaigen Setzen des Fundamentes unbeeinflußt.

Der Schlitten, an welchem die prismatischen Führungen für den Gatterrahmen angeschraubt sind, gleitet an den gehobelten Führungsleisten der beiden Hohlgußständer und kann sowohl von der Hand- als auch mit Riemenantrieb gehoben und gesenkt werden.

Der Gatterrahmen ist leicht, aber stabil ganz aus Stahl hergestellt. Die Rahmenführungen sind so konstruiert, daß

der Rahmen und mit ihm die Säge beim Hin- und Hergange nach 2 Richtungen eine bogenförmige Bewegung machen müssen. Dies erleichtert wesentlich das Herauswerfen der Sägespäne, sowie das Spannen des Sägeblattes beim Schneiden und trägt außerordentlich zur Erzielung eines geraden Schnittes bei.

Der Antrieb des Gatterrahmens erfolgt mittels Lenkerstange und einer als Schwungrad ausgebildeten, mit Gegengewicht versehenen Kurbelscheibe von einem seitlich aufgestellten Vorgelege.

Zum Einspannen der Hölzer wird entweder ein Wagen aus Holz oder ein ganz aus Eisen gebauter Wagen verwendet, welcher, mit großen Rollen auf Schienen laufend, durch Getriebe und Zahnstange vor- und rückwärts bewegt wird. Die

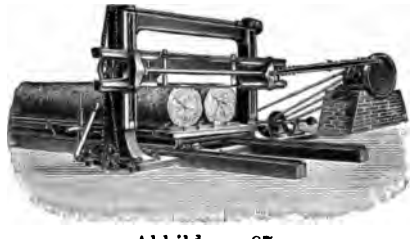


Abbildung 87.

mit Klauen versehenen Aufspännapparate sind so verteilt, daß in der Mitte des Wagens auch kurze Klötze von 1 Meter Länge aufwärts geschnitten werden können.

Der kontinuierliche Vorschub des Wagens läßt sich vom Stande des Arbeiters aus nach Bedürfnis leicht von 0 bis zum Größten ein- oder auch ganz abstellen.

Der schnelle Rücklauf des Wagens erfolgt beim Stillstande der Säge.

Schnellaufende Vollgatter mit selbsttätigem Vorschub durch vier angetriebene Walzen.

Der Bau dieser Vollgatter ist dem lange gefühlten Bedürfnis entsprungen, bei der immer mehr zunehmenden Konkurrenz und den fortwährend steigenden Preisen der Rohhölzer die Leistung durch schnelleren Gang der Maschinen zu erhöhen.

Die beiden Seitenständer, in Hohlguß ausgeführt, sind auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte montiert, auf welcher

auch die beiden Hauptlager mit Schmiervorrichtung und Schalen aus Phosphorbronze für die Antriebswelle befestigt sind. Durch diese Anordnung wird die Aufstellung wesentlich erleichtert und ein sogenanntes Setzen des Fundamentes beeinflußt den guten und ruhigen Gang der Maschine in keiner Weise.

Der Gatterrahmen ist leicht, aber sehr kräftig, ganz aus Stahl hergestellt. Seine Führungsbacken sind leicht auswechselbar so am Rahmen befestigt, daß sie bei dem unvermeidlichen Krummwerden der Rahmenplatten eine kleine Drehung zulassen

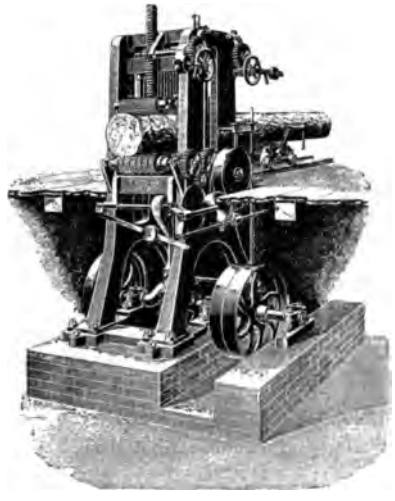


Abbildung 88.

und deshalb immer gerade in den an den Ständern nachstellbar befestigten Führungen gleiten. Etwa mit der Zeit am Gatterrahmen auftretende Mängel lassen sich leicht beheben, weil derselbe ohne jede Demontage bequem seitlich herausgenommen werden kann.

Die starke Antriebswelle, aus Martinstahl geschmiedet, trägt zwischen den beiden Hauptlagern die geteilte Fest- und Losscheibe. Die Festscheibe ist als Schwungrad ausgebildet, während die Losscheibe mit einer geteilten Büchse aus Phosporbronze versehen ist und auf einer geteilten Büchse aus Gußeisen mit selbsttätiger Schmierung läuft. Außerhalb der Lager auf der Antriebswelle, durch die Ständer verdeckt, sitzen die

beiden, zum Ausbalancieren des Rahmens mit Gegengewichten versehenen, großen und schweren Schwungräder, deren mit Zentralschmierung ausgerüstete Kurbelzapfen aus Tiegelstahl durch zwei Zugstangen den Auf- und Niedergang des Gatterrahmens bewirken.

Die beiden Seitenständer sind so gebaut, daß die Antriebswelle mit den beiden fest aufgepreßten Schwungrädern, nach Abnahme der Fest- und Losscheibe sowie der beiden Hauptlager, leicht seitlich herausgenommen werden kann.

Den Vorschub der Hölzer bewirken vier paarweise übereinander angeordnete, geriffelte Hartgußwalzen, die alle angetrieben sind. Die unteren Walzen sind fest in den Ständern gelagert, während die oberen, in Führungen der Ständer gleitend, durch eine Hebevorrichtung vom Stande des Arbeiters aus, den jeweilig zu schneidenden Holzstärken entsprechend, leicht gehoben und gesenkt werden können. Die Zahnstangen, Sperräder, Hülsengetriebe, Gewichts- und Schalthebel sind aus Stahlguß hergestellt.

Der Vorschub erfolgt ruckweise, mit Voreilung beim Niedergang des Gatterrahmens, mittels Gegenkurbel und Hebelübersetzung. Bei dieser Anordnung wird die günstigste Rahmengeschwindigkeit zum Schneiden am besten ausgenützt, das sogenannte Freischneiden der Sägeblätter vor dem Hubende sowie das Auswerfen der Sägespäne nach unten gesichert, so daß ein Vorhang (Überhang) der Sägeblätter von 4 bis 7 Milimeter vollkommen ausreicht.

Der Vorschub der Hölzer, bis $2^1/_2$ Meter in der Minute, kann während des Ganges der Maschine durch einen bequem gelegenen Handhebel vom Stande des Arbeiters aus leicht ein- oder ganz abgestellt werden.

Die Maschine kann durch einen Handhebel vom Stande des Arbeiters leicht ein- und ausgerückt werden. Außerdem ist eine auf den Kranz des einen Schwungrades wirkende Bandbremse vorhanden, mit welcher der Gatterrahmen in jeder Höhenstellung festgehalten werden kann.

Die Gatter mit normaler Schnitthöhe werden zum Verschneiden und Besäumen der Rundhölzer benützt, während die mit verkürzter Schnitthöhe gebauten, sogenannten Prismengatter zum Verschneiden vorgesäumter Prismen dienen. Sie sind besonders größeren Sägewerken zu empfehlen, weil sie bei

größerer Geschwindigkeit mit kurzen dünneren Sägeblättern arbeiten und deshalb quantitativ sowie qualitativ Vorzügliches leisten.

Schnellaufende Vollgatter mit selbsttätigem Vorschub durch acht Walzen und Einrichtung zum Schneiden kurzer Hölzer, Abbildung 89.

Diese Maschinen, deren Abmessungen, Bauart und Ausführung im allgemeinen den vorher beschriebenen normalen, schnellaufenden Vollgattern entsprechen, werden mit Vorteil

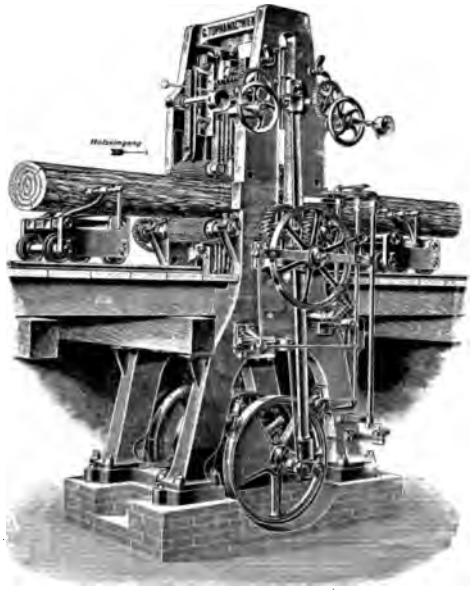


Abbildung 89.

zum Schneiden kurzer Hölzer von etwa 650 bis 750 Millimeter Länge aufwärts benützt. Sie dienen namentlich zum Verarbeiten von Kloben- oder Knüppel- und ähnlichem minderwertigen Holze, das vorher auf entsprechende Länge gekürzt, zu Faßdauben, Kistenbrettern, Parkettstäben etc. ohne Benützung der Klotzwagen geschnitten wird. Die Maschinen können jedoch, mit Benützung der Klotzwagen, wie jedes andere Vollgatter, auch zum Schneiden langer Hölzer verwendet werden.

Den Vorschub der Hölzer bewirken acht paarweise übereinander angeordnete, geriffelte Hartgußwalzen. Die vier unteren

Walzen sind fest in den Ständern gelagert und werden alle angetrieben.

Die oberen vier Druckwalzen sind paarweise in je einem Lagerrahmen über den unteren angeordnet. Sie können mittels Zahnstangen und Stirnräderübersetzung durch Handräder, der jeweiligen Holzstärke entsprechend, gehoben und gesenkt werden. Damit die Walzen den Unebenheiten des Holzes leicht folgen können, kann der Lagerrahmen eine leichte, schaukelnde Bewegung machen. Die Belastung der oberen Walzen, zum Niederdrücken des Holzes, erfolgt durch Hebel mit verstellbaren Gewichten.

Doppeltes Pfostengatter. Trenn- oder Spaltgatter mit selbsttätigem Walzenvorschub, für Hölzer bis 400 Millimeter Höhe und je 200 Millimeter Dicke, Abbildung 90.

Diese Maschine dient vorwiegend zum Zerlegen von Pfosten in dünne Bretter, wie solche in großen Mengen aus Weichholz zu Kisten, insbesondere für Eierversand, aus Buchenpfosten zu Tavoletti, das sind Kisten für Südfrüchte, und aus Eichenholz zu Doppelfurnieren verschnitten werden. Ein großer Vorzug dieser Maschine besteht darin, daß auch Schwarten mit nur einer geraden Schnittfläche darauf verschnitten werden können.

Die beiden Seitenständer, in Hohlguß ausgeführt, sind auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte montiert, an welcher auch die Hauptlager mit Ringschmierung für die Antriebwelle befestigt sind.

Der Gatterrahmen ist leicht, aber stabil ganz aus Stahl hergestellt. Seine Führungsbacken sind halbrund, leicht auswechselbar und so am Rahmen befestigt, daß sie bei dem unvermeidlichen Krummwerden der Rahmenplatten eine kleine Drehung zulassen und infolgedessen immer gerade in den nachstellbaren Rahmenführungen gleiten. Dies wird bei den seitherigen Konstruktionen entweder nur teilweise oder gar nicht erreicht und daher große Reibung verursacht; die Folge davon ist nicht nur großer Kraftverbrauch und unruhiger Gang der Maschine, sondern der gerade, glatte Schnitt läßt auch viel zu wünschen übrig. Etwa mit der Zeit am Gatterrahmen auftretende Mängel lassen sich leicht beheben, weil er ohne jede Demontage bequem seitlich aus der Maschine herausgenommen werden kann.

Die stählerne Antriebwelle trägt zwischen den Ständern, beziehungsweise Lagern, die zweiteilige Fest- und Losscheibe; die letztere läuft auf einer zweiteiligen, mit Schmiervorrichtung versehenen Büchse. Außerhalb der Ständer auf der Antriebswelle sitzen die beiden, zum teilweisen Ausbalancieren des Rahmens mit Gegengewichten versehenen Kurbelscheiben, deren mit Zentralschmierung ausgerüstete Gußstahlzapfen mittels zweier Zugstangen den Auf- und Niedergang des Gatterrahmens bewirken.

Abbildung 90.

Der Vorschub der Hölzer ist kontinuierlich und erfolgt gewöhnlich von der Antriebswelle aus mittels Riemenantrieb durch Friktionsscheiben und Schneckenrad-Übersetzung auf Stirn- und konische Räder, welche vier vertikale, genutete Einzugswalzen und zwei horizontale Auszugswalzen antreiben.

Die äußeren zwei Vorschubwalzen sind in Rahmen gelagert, die, mit Rundführungen versehen, durch Gewichte gegen das Holz gepreßt werden. Sie können außerdem mittels Handrädern vom Stande des Arbeiters aus leicht eingestellt werden. Mit den beiden äußeren Vorschubwalzen ist außerdem je eine Druckwalze verbunden, die, unmittelbar vor den Sägen angebracht, durch Federdruck ein Ausweichen der Hölzer verhindern. Die inneren Vorschubwalzen sind den äußeren gegen-

über an einer Führungsplatte gelagert, mit welcher sie sich durch Handkurbel und Gewindespindel etwa 30 Millimeter in horizontaler Richtung verschieben lassen. Diese Neuerung ermöglicht das Schneiden von stärkeren oder schwächeren Brettern mit dem der Führungsplatte zunächst eingehängten Sägeblatt, ohne es umhängen zu müssen.

Doppeltes Pfostengatter. Trenn- oder Spaltgatter mit Zahnstangenvorschub.

Auch diese Maschine dient vorwiegend zum Zerlegen von Pfosten in dünne Bretter.

Der veränderliche Vorschub erfolgt durch Riemenantrieb mittels Schneckenradübersetzung, Stirnradgetriebe und Zahnstange.

Dieser Vorschubmechanismus hat gegenüber demjenigen mit Walzenantrieb den Vorzug, daß er nie versagt und Eindrücke auf dem äußeren Brette, wie dies bei geriffelten Walzen unvermeidlich ist, nicht hinterläßt. Die Maschine vermag in Maximum 20 Sägen aufzunehmen und schneidet Bretter bis 5 Millimeter minimaler Dicke.

Das auf dem Vollgatter oder der doppelten Kreissäge zugeschnittene Holz wird durch einen an der Zahnstange befindlichen Mitnehmer, auf Laufrollen liegend, den Sägen zugeführt und dabei sowohl durch obere wie seitliche, leicht einstellbare glatte Rollen an eine gehobelte Platte gedrückt, so daß ein genau gerader Schnitt erfolgt und gleich starke Bretter erzeugt werden.

Die Sägeblätter werden wie bei den gewöhnlichen Gattersägen mittels angenieteter Hängebügel in einen leichten, aber doch stabilen, ganz aus Stahl hergestellten Rahmen eingehängt, welcher in langen, genau gehobelten, gußeisernen Prismaführungen gleitet, die an den Ständern der Maschine nachstellbar befestigt sind.

Der Antrieb des Gatterrahmens erfolgt nur mit einer Lenkerstange durch eine in langen, am Fuße der Ständer angegossenen und mit Rotgußschalen versehenen Lagern laufende Kurbelwelle.

Voll- und Leerlauf-Riemscheibe sitzen seitlich auf der Kurbelwelle. Die Vollscheibe ist als Schwungrad mit Gegengewicht zum teilweisen Ausbalancieren des Gatterrahmens ausgebildet.

Demselben Zwecke dient ein auf der gegenüberliegenden Seite angebrachtes, ebenfalls mit Gegengewicht versehenes Schwungrad, so daß kein, die Kurbelwelle verdrehendes Moment auftreten kann und dadurch Brüche vermieden werden.

Der Vorschub kann durch Verschieben der Friktionsscheibe auch während des Ganges der Maschine mit einem bequem gelegenen Handrad vom Stande des Arbeiters aus von 0 bis 2000 Millimeter in der Minute ein- oder ganz abgestellt werden.

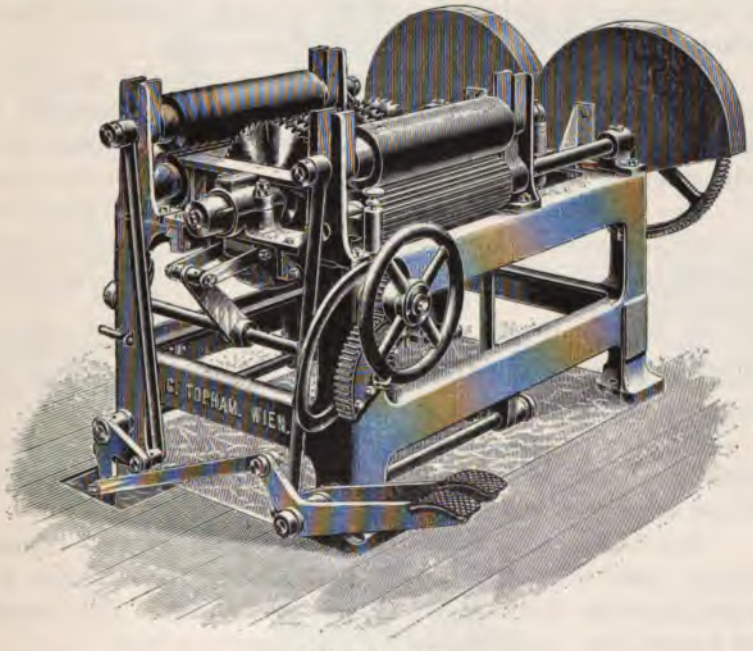


Abbildung 91.

Durch Verschieben der Friktionsscheibe über den Mittelpunkt des Planrades hinaus steuert der Vorschub nach rückwärts, was namentlich bei einem etwaigen Festsetzen der Sägen beim Schneiden sehr wertvoll ist.

Die Maschine kann durch ein Handrad vom Stande des Arbeiters aus leicht ein- und ausgerückt werden. Mit der Ausrückung ist eine auf den Kranz des einen Schwungrades wirkende Bandbremse verbunden, mit welcher der Gatterrahmen in jeder Höhenstellung festgehalten werden kann.

Gewicht eines Bockes mit Laufrollen etwa 70 Kilogramm, oder Laufrollen mit Lager, ohne gußeiserne Böcke, für einen Holztisch. Gewicht per Stück etwa 20 Kilogramm.

Doppelte Besäumkreissäge mit Walzenvorschub und Einrichtung zum Lattenschneiden, Abbildung 91.

Die Maschine dient zum parallelen Besäumen von Brettern und Pfosten. Sie arbeitet hiebei mit zwei Sägeblättern, von denen das hintere feststehend, das vordere dagegen mit seiner Hohlwelle in einem mit Schlitten versehenen Lager, den jeweilig zu schneidenden Holzbreiten entsprechend, verstellbar angeordnet ist.

Die Verschiebung erfolgt mittels Gelenkhebel und Stirnrad-Übersetzung durch Handrad. An dem Stirnradsegment ist ein schmiedeiserner Bügel befestigt, welcher mit genauer Maßteilung für die verschiedenen Holzbreiten versehen werden kann.

Der Vorschub des Holzes erfolgt durch vier Walzen, von welchen die unteren mittels Riemen- und Stufenscheiben durch Räderübersetzung unmittelbar von der Sägewelle aus angetrieben werden.

Der Vorschub beträgt in vier verschiedenen Geschwindigkeiten zirka 7 bis 21 Meter in der Minute und kann, ohne die Maschine anhalten zu müssen, für sich abgestellt werden.

Die oberen Druckwalzen lassen sich mittels Fußtritthebel leicht heben und senken. Es können daher schwache und starke Hölzer unsortiert geschnitten werden.

Zum Lattenschneiden ist eine besondere Welle mit Zwischenringen, sowie ein Tischrahmen nötig. Diese Teile können von jedem Arbeiter bequem eingesetzt werden, ohne daß hierbei ein Lager oder ein Lagerdeckel gelöst werden muß.

Einfache Saumkreissäge mit Schiebetisch. Diese Maschine wird mit großem Vorteile zum Besäumen von Brettern und Pfosten, zum Schneiden von Latten, Leisten u. dgl. m. verwendet, Abbildung 92.

Der Doppellagerbock zur Aufnahme der Sägewelle, aus einem Stück gegossen, wird auf dem Holzgestell befestigt. Die nachstellbaren Lager sind zweiteilig ausgeführt, mit Weißmetall ausgefüttert und haben selbstölende Ringschmierung.

Die Sägewelle ist aus Stahl hergestellt und durch ringförmige Nuten im hinteren Lager gegen Längsverschiebungen gesichert.

An dem Schiebetisch, der leicht, aber stabil in Holz ausgeführt ist, sind auf Schienen laufende Rollen befestigt. Ein mit Zähnen versehener, mit dem Schiebetisch verschraubter Anschlag hält das Holz beim Schneiden fest. Die Verschiebung erfolgt von der Hand.

Zum Antrieb dient ein Vorgelege, das an der Decke, auf dem Fußboden oder im Untergeschoß des Arbeitsraumes auf-

Abbildung 92.

gestellt werden kann. Die Losscheibe des Vorgeleges sitzt nicht auf der Antriebswelle, sondern sie läuft auf der verlängerten Büchse des einen Lagers. Bei dieser Anordnung ist ein Anlaufen der Maschine in ausgerücktem Zustande ausgeschlossen und eine Verletzung des Arbeiters unmöglich.

Abbildung 93.

Diese Maschine wird in verschiedenen Größen ausgeführt.

Einfache Kreissäge mit Holzgestell. In Abbildung 93 ist die Maschine mit einer Kreissägespindel für Transmissionsbetrieb ersichtlich. Die letztere Anordnung, leicht transportabel, wird unter anderem mit großem Vorteil auf den Bretterplätzen großer Sägewerke benützt.

Blockbandsäge Abbildung 94. Diese Maschine ist durch ihre einfache Bauart, leichte Bedienung und weil sie Hölzer bis mittlerer Stärke vorteilhaft schneidet, viel in Verwendung.

Der Ständer hat eine gefällige Form und ist, der Größe der Maschine entsprechend, kräftig in Hohlguß mit großer Grundplatte ausgeführt, wodurch eine große Stabilität erreicht wird und ein ruhiger Gang gewährleistet ist.

Die Sägescheiben sind genau gedreht, ausbalanciert und die äußere Kranzfläche der oberen Scheibe mit Leder überzogen. Die untere Sägescheibe ist sehr kräftig aus zähem Gußeisen hergestellt, während bei der oberen Scheibe der Kranz von Eschenholz aus einem Stück gebogen und die Speichen

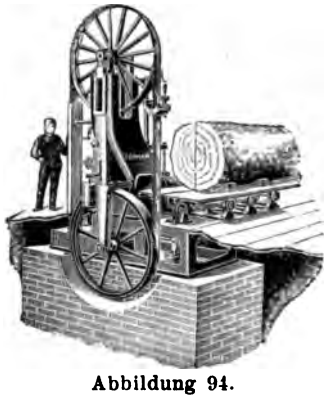


Abbildung 94.

aus Stahlröhren hergestellt sind. Durch diese Bauart wird die obere Scheibe so leicht als möglich, was ganz ohne Einfluß auf ihre Haltbarkeit ist und das Reißen der Sägeblätter nach Möglichkeit verhindert.

Die Achsen der Sägescheiben sind aus Stahl, laufen in langen, zweiteiligen Lagern mit Schmiervorrichtungen und sind an den Laufflächen geschliffen und poliert.

Die Lager für die Welle der oberen Sägescheibe sind an einem gabelförmigen Bock drehbar befestigt. Der letztere ist an gehobelten Prismaleisten des Ständers sicher geführt und mittels Schraubenspindel für verschieden lange Sägeblätter vertikal verstellbar.

Die gleichmäßige Spannung der Sägeblätter erfolgt durch Hebelübersetzung mit einem verstellbaren Gewicht. Der richtige

Lauf der Sägeblätter ist auch während des Ganges der Maschine durch vertikale Verstellung des einen die Welle der oberen Sägescheibe stützenden Lagers leicht zu erreichen.

Die Sägeblattführungen sind leicht einstellbar, die Stange mit der oberen Führung ist durch Gegengewicht ausbalanciert und, der jeweiligen Schnitthöhe entsprechend, vertikal verstellbar.

Das Sägeblatt ist an allen leicht zugänglichen Stellen durch Schutzvorrichtungen verdeckt, welche den die Maschine bedienenden Arbeiter gegen Unfälle schützen. Etwa sich an den Scheiben ansetzender Staub und Späne werden durch Bürsten entfernt.

Abbildung 95.

Der selbsttätige Vorschub des Wagens wird von der unteren Sägewelle durch Riemenübertragung und Schneckenrad-Übersetzung mittels Getriebe und Zahnstange bewirkt. Bei dem aus der Abbildung 94 ersichtlichen, ganz in Schmiedeisen ausgeführten Wagen werden die Stämme nur aufgelegt und durch Holzkeile gehalten. Für besondere Arbeiten, z. B. zum Schneiden von Brettern und Pfosten, wird der Wagen, von der Abbildung 94 abweichend, mit Aufspannvorrichtungen ausgeführt.

Bandsäge mit Sägescheiben von 700 Millimeter Durchmesser und neigbarem Tisch. Abbildung 95.

Aus Abbildung 95 ist die Konstruktion der kleinsten Bandsäge ersichtlich, bei welcher die Durchmesser der Sägescheiben

noch so groß gewählt sind, daß ein Reißen der Sägeblätter bei richtiger Behandlung nicht eintritt. Die Maschine ist besonders für leichtere Arbeiten bestimmt; sie kann aber bei weniger angestrengtem Betriebe auch für Schnitte bis 350 Millimeter Höhe benützt werden.

Das Gestell ist aus einem Stück in Hohlguß, mit großer Grundplatte ausgeführt, wodurch eine große Stabilität und ein ruhiger Gang erreicht wird.

Die Tischplatte ist 700 Millimeter breit und 800 Millimeter lang, in Gußeisen ausgeführt und zum bequemen Auflegen der Sägeblätter mit einer Teilfuge versehen, welche beim Arbeiten durch einen leicht ausziehbaren Schieber geschlossen wird. Zum Schrägstellen des Tisches bis 30° dient ein gedrehter Halbzylinder, dessen Drehungsachse mit der gehobelten Tischfläche zusammenfällt.

Die Sägescheiben sind genau gedreht, ausbalanciert und die Kranzflächen mit Leder überzogen. Die untere Sägescheibe, aus Gußeisen hergestellt, während bei der oberen, „von der Abbildung 95 abweichend", der Kranz aus Holzfurnieren und die Speichen aus Gasröhren ausgeführt sind.

Die Achsen der Sägescheiben sind aus bestem Stahl, laufen in langen, zweiteiligen Lagern mit Ringschmierung und sind an den Laufflächen geschliffen und poliert.

Die Lager für die Welle der oberen Sägescheibe sind an einem gabelförmigen Bock drehbar befestigt; der letztere ist an gehobelten Prismaleisten des Ständers geführt und mittels Handrad und Schraubenspindel für verschieden lange Sägeblätter vertikal verstellbar.

Die gleichmäßige Spannung der Sägeblätter erfolgt durch Hebelübersetzung mit einem verstellbaren Gewicht. Der richtige Lauf der Blätter ist auch während des Ganges der Maschine durch vertikale Verstellung des einen, die Welle der oberen Sägescheibe stützenden Lagers leicht zu erreichen.

Die Sägeblattführungen sind leicht einstellbar. Die Stange mit der oberen Führung ist durch ein Gegengewicht ausbalanciert und, der jeweiligen Schnittstärke entsprechend, vertikal verstellbar.

Das Sägeblatt ist an allen leicht zugänglichen Stellen durch Schutzvorrichtungen verdeckt. Ein über der unteren Sägescheibe angebrachtes Schutzbrett verhindert, daß Späne auf

dieselbe fallen. Etwa sich ansetzender Staub und Späne werden durch eine Bürste entfernt.

Die Fest- und Losscheiben, sowie die Riemenausrückung sind an der Maschine angebracht: die Losscheibe sitzt nicht auf der Antriebswelle, sondern läuft auf der verlängerten Büchse des hinteren, unteren Lagers. Durch diese Anordnung ist es ausgeschlossen, daß die Maschine in ausgerücktem Zustande anlaufen kann.

a) Furnierfabrikation.

Die fabriksmäßige Erzeugung der Furniere kann auf drei Arten geschehen.

1. Entweder durch Sägen verschiedener Konstruktion;
2. durch Furnierschneidemaschinen (Messerschnitt);
3. durch Schälen der Furniere auf sogenannten Schälmaschinen.

Alle drei Erzeugungsarten sind gebräuchlich. Auf welche Art die Furniere herzustellen sind, hängt von ihrer jeweiligen Verwendung ab. Unstreitbar sind die auf Furniersägen hergestellten Furniere den Messerschnittfurnieren vorzuziehen.

Schon der Umstand der größeren Stärke (Dicke) würde diese Bevorzugung begreiflich machen, aber es sprechen auch sonst noch andere Momente für die Sägeschnittfurniere, namentlich die größere Dauerhaftigkeit, die rauhe Fläche, welche das Sägeblatt erzeugt und vieles andere.

Freilich ist der Holzverlust bei den auf Sägen hergestellten Furnieren ein wesentlich größerer als bei den mit Messern, respektive auf Schälmaschinen erzeugten, und wenn letztgenannte Sorten doch die größte Verbreitung gefunden haben, so ist, wie bereits erwähnt, dies darauf zurückzuführen, daß die Holzausnützung eine wesentlich größere ist und dabei die Erzeugungskosten billiger sind, wie bei den auf Sägen erzeugten Produkten.

Im Jahre 1905/6 wurde ein Etablissement erbaut und in Betrieb gesetzt, welches wohl Anspruch erheben darf, das besteingerichtete dieser Branche in Österreich zu sein.

Es ist dies ein von der Firma Ig. Großmann sen. in Wien erbautes Dampfsägewerk, Furnier- und Holzwarenfabrik, die mit allen Neuerungen der Technik versehen, einen außerordentlich rationellen und zweckmäßigen Betrieb ermöglicht. Jahrzehnte-

[illegible] praktische Erfahrungen haben eine sehenswerte Einrichtung geschaffen und sollen die nachstehenden Zeilen der Besprechung dieses Etablissements gewidmet sein.

Die Fabrik besitzt ein Areale von 13.000 Quadratmeter mit einer verbauten Fläche von 5700 Quadratmeter. Da einzelne Gebäude mehrere Unterteilungen besitzen, beträgt die gedeckte Fläche insgesamt zirka 9600 Quadratmeter.

Als Betriebskraft dient eine Dampfmaschine von 140 Pferdekräften, zu welcher ein Siederohrkessel von 125 Quadratmeter Heizfläche den Dampf liefert.

Überdies ist ein durch eigene elektrische Zentrale betriebener Generator von 100 Pferdekräften, sowie zwei Elektromotoren von 7 bis 30 Pferdekräften vorhanden. Die elektrische Zentrale bezieht Drehstrom von 220 Volt, welche Spannung mit dem städtischen Elektrizitätswerke übereinstimmt. Mittels Hebelumschaltung kann der Bezug von elektrischem Strom aus den städtischen Elektrizitätswerken im Falle von Betriebsstörungen der Großmaschinen Zentrale oder zur Ergänzung herangezogen werden.

Das Sägewerk und die Furnierschneiderei ist mit Transmissionsbetrieb, während alle übrigen Holzbearbeitungs- und Hilfsmaschinen durch elektrische Kraft betrieben werden.

Die maschinelle Einrichtung besteht aus vier Blochsägen und vier Furniersägen (Wielandsche Konstruktion), einem Vollgatter mit 80 Zentimeter Durchgang, zehn Furnierschneidemaschinen, worunter solche zum Planschnitt in Schnittlängen [illegible] Millimeter und andere zum Schälen mit Schnittlängen von 400 bis 2000 Millimeter, endlich zwei Furnierschneidemaschinen bis 3300 Millimeter Schnittlänge.

Zur Bearbeitung der sonstigen Erzeugnisse dieses Etablissements dienen noch sechs Kehlmaschinen, zwei Kreissägen, [illegible] Hobelmaschinen, fünf hydraulische Pressen mit einem Druck von 350 Atmosphären, zwei Pumpmaschinen, eine mit auf elektrischem Wege geheizte Brandpresse, eine Bandsägemaschine und diverse Hilfsmaschinen, insgesamt 95 motorisch betriebene Maschinen.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter ist zirka 150. Eine vorzüglich funktionierende Entstaubungsanlage sorgt für eine [illegible] Luft in den Arbeitsräumen.

Unter den zahlreichen Artikeln, die in diesem Etablissement erzeugt werden, steht an erster Stelle die Erzeugung von

Furnieren; es soll hier in Kürze der Vorgang bei der Fabrikation geschildert werden.

Die zur Verarbeitung bestimmten Stämme von europäischen und außereuropäischen Hart- und Edelhölzern werden vorerst auf Blocksägen vierseitig besäumt; von den Blocksägen gelangen dieselben auf Geleisen zu den drei Dampfbehältern, deren jeder einen Fassungsraum von 60 Kubikmeter besitzt. Ein Dampfkran hebt die Klötze vom Wagen und versenkt sie in den ebenerwähnten Dampfbehälter, woselbst die Blöcke je nach ihrer Beschaffenheit 2 bis 10 Tage der Einwirkung der heißen Wasserdämpfe ausgesetzt sind, um sie für die weitere Bearbeitung genügend geschmeidig zu machen.

Sind dieselben nun genügend mit Dampf behandelt (imprägniert), so werden sie wieder mittels Krane aus dem Behälter gehoben und direkt zur Furnierschneidemaschine gebracht, woselbst sie auf den automatisch arbeitenden Maschinen in Blätter von 0·25 Millimeter und darüber stark zerlegt werden.

Diese hier erzeugten Furniere werden nun wieder aufeinandergelegt und Stamm für Stamm wieder mit dem Krane gehoben und in die ausgedehnten Lufttrockenräume befördert.

Lattengestelle dienen dann zum Austrocknen dieser dünnen Furnierblätter, welcher Trocknungsprozeß je nach der Jahreszeit in wenigen Tagen beendigt ist.

Die getrockneten Furniere werden nun neuerdings zusammengelegt und mittels Aufzuges in den Zurichtraum befördert. Hier werden die Kanten der Furniere rechtwinkelig geschnitten, die fehlerhaften Teile entfernt, sodann in Pakette gebunden und zum Verkaufe gestellt.

Ähnlich dem vorhin geschilderten Vorgange (bis auf die verschiedenartig konstruierten Maschinen) ist die Erzeugung der Furniere auf den Schälmaschinen. Der Stammteil wird wie auf einer Drehbank eingespannt und in drehende Bewegung gesetzt. Das Messer (Support) wird gegen den Stamm gepreßt und durch genaues Einstellen desselben die gewünschte Furnierstärke abgetrennt.

Die auf der Schälmaschine hergestellten Furniere dienen hauptsächlich zur Erzeugung von Stuhlsitzen in der Möbelfabrikation, dann zur Herstellung von Postkistchen etc. und ist speziell in dem letzterwähnten Artikel ein großer Fortschritt

zu verzeichnen; die meist aus weichen Hölzern hergestellten Postkistchen (Linden, Espenholz etc.) verdrängen schon die weit weniger zweckmäßigen Postkartons aus Pappe.

Stuhlsitze werden bei Großmann aus drei bis fünf Furnierblättern, deren Holzfaserung kreuzweise übereinandergelegt ist, angefertigt. Ein wasserdichter Kitt verbindet die einzelnen Blätter miteinander und werden diese gleichzeitig erwärmt und unter hydraulischen Druck gesetzt.

Die derart hergestellten Platten besitzen trotz ihrer Dünne eine Tragfähigkeit von zirka 100 Kilogramm per Sesselsitz, was unter normalen Verhältnissen vollkommen genügend ist.

Die Platten werden entweder perforiert oder durch Behandlung der Brandtechnik oder mit lederartiger Pressung der Bugholzmöbelfabrikation zugeführt.

Der größere Teil der Maschinen — gleichsam als vorbereitende Maschinen bei der Furnierfabrikation zur Verwendung gelangend — wurde bei der Beschreibung der Sägewerkseinrichtungen geschildert, namentlich die Abkürzsäge, die Blocksäge, Gatter etc. Es sollen hier nur noch die Spezialmaschinen in Kürze beschrieben werden.

1. Furnier- und Dicktensäge.[1]) Dieselbe besitzt einen Antrieb ähnlich dem der Blocksäge. Das Sägeblatt jedoch liegt nicht horizontal wie bei der Blocksäge, sondern es sind die Zähne nach abwärts gewendet, da sich der Aufspannschlitten nicht horizontal, sondern vertikal bewegt.

Dieser Schlitten besitzt eine Länge bis 4400 Millimeter für 4 Meter Schnittlänge bei einer Schnittbreite von 650 Millimeter und einer Schnittstärke von 100 Millimeter und besitzt die Maschine ein Gewicht von etwa 2450 Kilogramm.

2. Horizontale Furnier- und Bretterschneidemaschine. Diese Maschine bezweckt, das Holz — ohne Schnittverlust — auf Furniere zu zerschneiden. Der Block muß jedoch vorher gedämpft werden, wie dies eingangs erwähnt wurde. Die Maschine wird bei Topham für Hölzer bis 3000 Millimeter Länge, 1500 Millimeter Breite und 1200 Millimeter Höhe gebaut (in Deutschland wird diese für Hölzer bis 3750 Millimeter hergestellt).

---

[1]) Die Beschreibung und Abbildung dieser Maschine stammt von der Firma G. Topham & Co. in Wien.

Die Maschine muß in allen Teilen auf das Kräftigste ausgeführt werden, da sie einen starken Widerstand zu überwinden hat. Der Antrieb erfolgt durch offenen und gekreuzten Riemen, der mittels kräftiger Räderübersetzung und Zahnstange den Hin- und Hergang des Arbeitsmessers bewirkt. Der Vorschub des Holzes für Stärken von Papierdicke bis 8 Millimeter erfolgt selbsttätig. Ebenso kann das schnelle Auf- und Abstellen des Arbeitstisches sowohl selbsttätig als auch von Hand erfolgen. Die mit den Hölzern in Berührung kommenden Flächen des Messersupports sowie des Druckbalkens sind mit starkem Metallblech belegt. Das Gewicht einer solchen Maschine be-

Abbildung 96.

trägt etwa 12.000 Kilogramm. Die obenstehende Abbildung 96 veranschaulicht diese Maschine.

3. Furnier- oder Bretterschälmaschine. Diese Maschine, deren Bauart aus der Abbildung 97 deutlich zu ersehen ist, arbeitet ohne jeden Schnittverlust. Sie findet deshalb, infolge der fortwährenden Steigerung der Rohholzpreise, namentlich bei der Verarbeitung wertvoller Hölzer, immer größere Verwendung.

Das Holz, vorher entrindet und gedämpft, wird wie bei einer gewöhnlichen Drehbank zwischen zwei, durch kräftige Räderübersetzung mittels Riemenscheiben angetriebene Spindeln eingespannt und in Drehung versetzt.

Zum Abschälen dient ein auf einem Support befestigtes Messer, dessen Vorschub, der jeweiligen Dicke der Furniere

entsprechend, durch Einschaltung verschiedener Wechselräder selbsttätig erfolgt. Sobald der Stamm bis auf einen verbleibenden Kern abgeschält ist, wird der Vorschub durch die Maschine ausgelöst. Zum Aufziehen und Einspannen der Stämme wird am besten eine an der Decke befestigte Laufkatze mit Flaschenzug benützt.

Die zu schneidenden Furniere werden, ihrer späteren Verwendung entsprechend, entweder aufgerollt oder durch Ritzmesser gleich in verschiedene Breiten zerlegt.

Die auf dieser Maschine geschälten Furniere werden benützt zu Holztapeten, Stuhl- und Banksitzen, zum Furnieren unedler Hölzer, zu Fächer, Buchbinder- und Schusterspänen, zu Jalousie- und Kistenbrettchen usw.

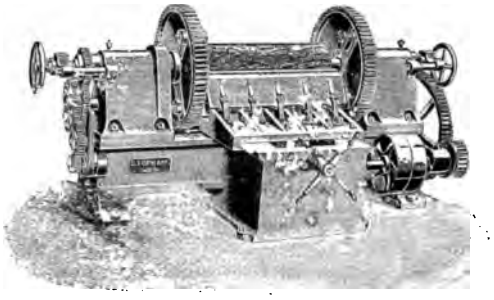


Abbildung 97.

Das Gestell der Maschine besteht aus einem kräftigen, in einem Stück ausgeführten Hohlgußständer. Die obere Seite desselben ist genau gehobelt und das Querbett zur Führung des Messerschlittens mit Prismaleisten versehen. Links und rechts vom Schlitten sind die beiden Spindelstöcke aufgeschraubt, deren äußere Spindeln, durch kräftige Räderübersetzung angetrieben, aus Martinflußstahl ausgeführt sind. Diese Spindeln sind in ihrer ganzen Länge durchbohrt und dienen zur Aufnahme der eigentlichen Spindeln zum Zentrieren der Hölzer.

Aus den mit Ungarn gemeinsam geführten „Statistischen Übersichten, betreffend den auswärtigen Handel des österr.-ung. Zollgebietes" läßt sich nicht nachweisen, welcher Teil von Furnieren und durch Zusammenleimen von Furnieren herge-

stellter Furniersitze nach der Monarchie eingeführt, respektive von Österreich-Ungarn ausgeführt wird.

Hingegen ist aus den monatlichen Nachweisen des Zwischenverkehres zwischen den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern und den Ländern der ungarischen Krone, im 12. Heft, Dezember 1906 unter Stat. Nr. 1075 zu ersehen, daß

a) die Einfuhr aus Ungarn nach Österreich im Jahre 1906 7349 Meterzentner brutto Furniere mit einem provisorischen Handelswert von *K* 330.705 betrug; der Meterzentner brutto ist mit *K* 45.— angenommen;

b) die Ausfuhr aus Österreich nach Ungarn betrug in der gleichen Zeit 5007 Meterzentner brutto mit einem provisorischen Handelswerte von *K* 57 per 1 Meterzentner brutto *K* 285.399 Stat. Nr. 1076 führt die Furniersitzbrettel an. In beiden Relationen ist als Einheitspreis per 1 Meterzentner brutto *K* 76.— festgestellt. — Die Einfuhr aus Ungarn betrug 5876 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 446.576.— Die Ausfuhr nach Ungarn betrug 522 Meterzentner brutto im Handelswerte von *K* 39.672.—

b) Dachschindeln.

Auch Dachschindeln werden in den Sägewerken auf maschinellem Wege hergestellt und dient hiezu die nachstehend beschriebene Maschine.

Man verwendet zur Schindelerzeugung meist schwächere Hölzer. Der Abfall beträgt 50 bis 60 Prozent. Die Schindelmaschine wird von G. Topham in Wien mit selbsttätigem Walzenvorschub gebaut und ruht der ganze Mechanismus auf einem soliden gußeisernen Gestelle mit vier Füßen.

Die Maschine ist auf einer Seite mit einer kleinen Säge versehen, welche zum Besäumen der Brettchen dient. Das besäumte Brettchen schiebt man zwischen die Walzen, welche es selbsttätig weiterbefördern, und auf der anderen Seite kommt die Schindel fertig hinaus, d. h. auf beiden Seiten gehobelt, genutet und geschärft.

Mit dieser Maschine können in der Stunde 400 bis 500 Schindeln erzeugt werden. Das Gewicht einer solchen Maschine beträgt etwa 800 Kilogramm.

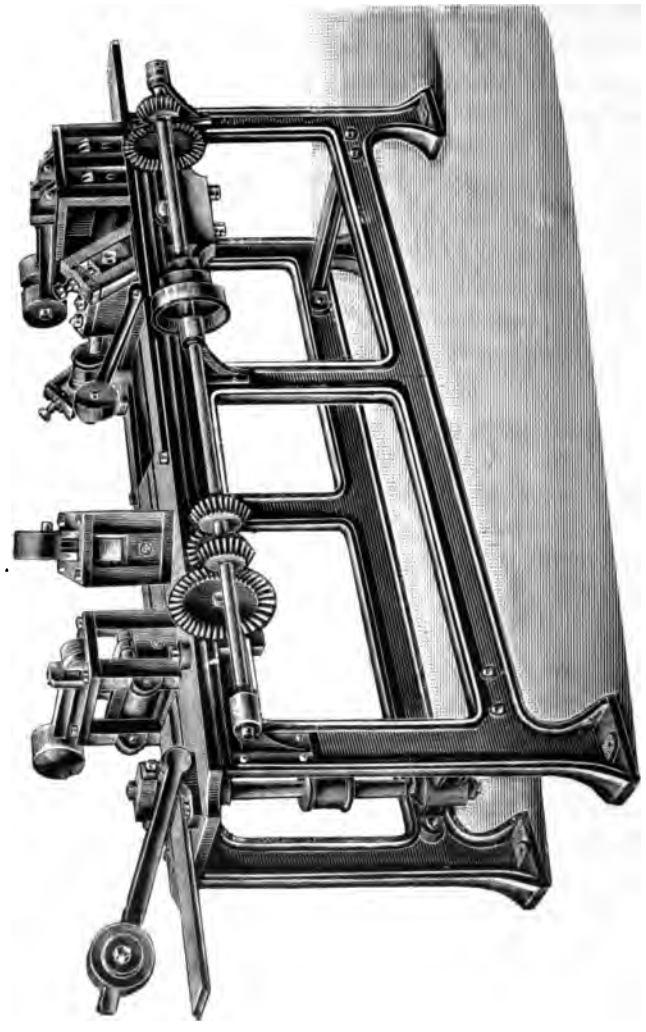


Abbildung 98. Schindelmaschine.

c) Erzeugung von Fässern aus gesägten, weichen Hölzern.

Einen sehr großen Bedarfsartikel bilden gegenwärtig **Fässer** aus Nadelholz, die auf maschinellem Wege in den Sägewerken hergestellt werden. Sie dienen zur Verpackung von trockenen Produkten, namentlich für Zement und hydraulischen Kalk, für

Nägel, Mehl, Obst etc. Die Erzeugung dieser Fässer geschieht auf folgende Art:

Vorerst werden die Holzstücke auf bestimmte, für die Dauben nötige Längen abgeschnitten, und bedient man sich hiezu der früher beschriebenen Kreissäge mit einem Blatte

Abbildung 99. Selbsttätige doppelte Abkürzsäge, Krös- und Abschrägmaschine.

(einfache Kreissäge). Sodann gelangen diese Stücke auf eine Kreissäge mit zwei, eventuell drei Blättern, welche ihnen die entsprechende Breite für die Dauben gibt. (Siehe Abbildung 91.)

Abbildung 100. Doppelte Fugsäge.

Von hier werden die nunmehr auf bestimmte Längen und Breiten zugerichteten Holzstücke auf eine mit automatischer Vorschubvorrichtung versehene Kreissäge mit vertikaler Spindel gebracht, welche die Brettchen in der gewünschten Stärke abtrennt. Ist dies geschehen, gelangen die Dauben an die

Abkürz- und Krösemaschine, welche sie genau an den Stirnflächen zuschneidet und die Kimmen (Kröse) zur Aufnahme der Böden bildet. (Siehe Abbildung 99.)

Endlich werden die Dauben an einer segmentförmigen Führungsleiste an die Daubenfugsäge geführt, so daß die Breite der Daube von der Mitte gegen beide Enden zu gleichmäßig abnimmt und so reine Fugen gebildet werden, damit die Dauben beim Zusammenstellen des Fasses ohne weitere Nachhilfe genau aneinander schließen. (Siehe Abbildung 100.)

Die Faßböden bestehen aus mehreren zusammengedibbelten Brettchen und erhalten auf der Boden-Rundschneidemaschine ihre Form. (Siehe Abbildung 101.)

Abbildung 101. Selbsttätige Rundschneidemaschine.

Die vorstehend abgebildeten drei Maschinen sollen hier in Kürze beschrieben werden.

Die selbsttätige, doppelte Abkürzsäge, Krös- und Abschrägemaschine, Abbildung 99, dient zur Bearbeitung von Faßdauben bis 900 Millimeter Länge. Sie besitzt zwei horizontale Arbeitswellen mit je einem Sägeblatt und einem Kröskopf, welche sich der Länge der Dauben entsprechend leicht einstellen lassen und denen die Dauben selbsttätig durch endlose Ketten zugeführt werden. Die Maschine kürzt die gerade oder zylindrisch geschnittenen Dauben auf genaue Längen ab, schrägt die Enden innen ab und schneidet gleichzeitig Gargeln (Krösen oder Kimmen) ein. Die beiläufige tägliche Leistung dieser Ma-

schine beträgt 7000 bis 8000 Dauben und erfordert der Betrieb einer solchen Maschine etwa drei Pferdekräfte.

Die doppelte Fugsäge, Abbildung 100, dient für Faßdauben bis 900 Millimeter Länge. Sie besitzt zwei schräg gegeneinander stehende Sägeblätter von 350 Millimeter Durchmesser, deren Lage je nach Breite der Dauben rasch eingestellt werden kann. Zwischen den Sägeblättern befindet sich ein Schlitten mit einer dem Bauche des Fasses entsprechenden Holzschablone, über welche die Daubhölzer mit einer rasch wirkenden Aufspannvorrichtung gebogen und befestigt und dann, von Hand durch die Sägeblätter geführt, an beiden Kanten zugleich gefügt werden.

Diese Maschine eignet sich nur für Dauben aus leicht biegsamen Holz bis etwa 13 Millimeter Dicke und ist die tägliche Leistung 3000 Dauben; sie erfordert einen Kraftbedarf von zirka $2^1/_2$ Pferdekräften.

Die auf Abbildung 101 dargestellte selbsttätige Rundschneidemaschine dient zur Herstellung von Faßböden von 200 bis 650 Millimeter Durchmesser und besteht aus einem zweiteiligen Ständer, ein Paar Druckplatten, horizontaler Absatzwelle, Werkzeugkopfe, gewölbtem Sägeblatte von 250 Millimeter Durchmesser sowie Fraismesser zum Rundschneiden und Abschrägen der Böden. Die Leistung dieser Maschine beträgt täglich etwa 2000 Böden; der Kraftbedarf ist zirka drei Pferdekräfte.

In der Statistik ist nicht zu ersehen, ob aus Österreich allein eine Ausfuhr von Fässern stattfindet, da diese nicht separat verzeichnet erscheint. Hingegen ist in der Zwischenverkehrsstatistik unter Stat.-Nr. 1086 im Heft XII, Dezember 1906 zu ersehen, daß Fässer, neue aus weichem Holze, im Jahre 1906 aus Ungarn nach Österreich 500 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 11.750 eingeführt wurden. Weit bedeutender ist die Ausfuhr dieses Artikels nach Ungarn und betrug dieselbe im Jahre 1906 12.759 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 299.837. In beiden Relationen ist der provisorische Handelswert pro Meterzentner brutto *K* 23·50.

Die zu einem Faße nötigen Dauben, Böden und Reifen bindet man zusammen, um deren Transport zu erleichtern.

Man verwendet auch Zylindersägen, welche den Dauben durch den Schnitt an den Breitseiten gleich die dem Gefäße entsprechende Rundung geben.[1])

d) Zündholzdraht.

Der Zündholzdraht wird teils in der Hausindustrie, teils durch maschinellen Betrieb hergestellt.

Bei der ersteren Art dienen Hobel, zumeist nach dem System Romar, die mit der Hand geführt werden. Sie besitzen Messer mit nebeneinanderliegenden Schneiden von quadratischer oder zylindrischer Form, womit die Hölzchen abgetrennt werden. Doch hat diese Fabrikationsweise den Nachteil, daß die Hölzchen zusammengedrückt werden und daher schlecht brennen; neuerdings schält man mittels Spiralfurnier-Spaltmaschinen einen breiten Span ab, der dann zu Holzdraht geschnitten wird. Man unterscheidet bei der Fabrikation zwei Sorten von Holzdraht, und zwar den runden und den gerippten (Rippsdraht) und wird zur Erzeugung dieses Drahtes zumeist Fichte verwendet.

Aber auch Tanne, Kiefer, Pappel, Linde und Aspe (letztere für sogenannte schwedische Zünder wegen ihrer hohen Aufsaugungsfähigkeit für Paraffin besonders geeignet) liefern das Holz für diese Produkte; doch müssen astreine Abschnitte und Spälte verwendet werden. Die Abfälle bei der Ausformung des Resonanzholzes sind zur Erzeugung des Drahtes sehr gesucht.

Der Holzdraht wird außer der Zündholzfabrikation auch noch für Rouleaux, Fußbodendecken, Tischdecken etc. verwendet (verwebt) und sind die lockeren, luftigen Gewebe besonders in den tropischen Gegenden statt der Zimmertüren sehr beliebt, um die nötige Lufterneuerung auch bei geschlossenen Türen durchführen zu können.

Ein Export von Holzdraht findet laut den statistischen Ausweisen des k. k. statistischen Departements im k. k. Handelsministerium (Zolltarif Nr. 348 a roh und 348 b gebeizt, gefärbt, Stat.-Nr. 998, respektive 1000) in ziemlicher Menge statt und

[1]) Leopold Hufnagel, Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels. Berlin. Paul Parey 1905.

betrug derselbe vom März bis inklusive Dezember 1906 aus Österreich-Ungarn:

Holzdraht roh, prov. Handelswert	K	172.170·—
„ gebeizt, gefärbt, prov. Handelswert . .	K	5.580·—
	K	177.750·—

wovon der größte Teil nach Italien, nach Frankreich, nach Deutschland, Griechenland, Schweiz und anderen Staaten ausgeführt wurde. Der gefärbte Holzdraht wurde fast ausschließlich nach Frankreich exportiert.

12. Typen für Sägewerksanlagen.[1])

Die Verfassung von Projekten für Sägewerksanlagen ist meist sehr zeitraubend und kostspielig. Es dürfte daher gewiß von Interesse sein, eine Anzahl von Sägewerken, die in Österreich ausgeführt und die sich durch ihre praktisch erprobte Disposition auch bewährt haben, hier näher kennen zu lernen. Ebenso dürfte auch die Kostenberechnung, nach den dermaligen Preisen aufgestellt, als Unterlage dienen, um im Vorhinein ein Bild zu gewinnen, wie hoch sich die Kosten der Erbauung derartiger Etablissements stellen.

Es soll mit einem kleinen Sägewerke (für die Gordian Reichsfreiherr Gudenus'sche Sägeverwaltung zu Thanhausen bei Weiz, im Jahre 1906 erbaut) begonnen werden. (Siehe Abbildung 102.)

Als Betriebsmaschine ist ein halbstabiles Lokomobil mit 30 Pferdekräfte effektiver Leistung gewählt worden und sind die Gesamtkosten die folgenden:

1 Lokomobil, halbstabil mit Treppenrostvorfeuerung, minimal 30 Pferdekräfte leistend	K	10.000
1 Transmission mit Ringschmierlager	K	1.400
1 schnellaufendes Vollgatter, 650 × 600 lichte Rahmenweite, inklusive 20 Paar Hängebügel, 40 Sägeblätter	K	7.600
1 Pendelkreissäge mit 2 Sägeblättern	K	540
1 Saumkreissäge mit Holzgestell und Schutzvorrichtung	K	700
1 Sägeschärfmaschine	K	395
1 Zahnstanze	K	225
Riemen	K	1.000
Fürtrag . . .	K	21.860

[1]) Die Kostenberechnungen der Sägewerke sowie die Beschreibung der Maschinen wurde dem Verfasser durch Herrn Martin Zimmermann, Chef der Firma G. Topham, zur Verfügung gestellt.

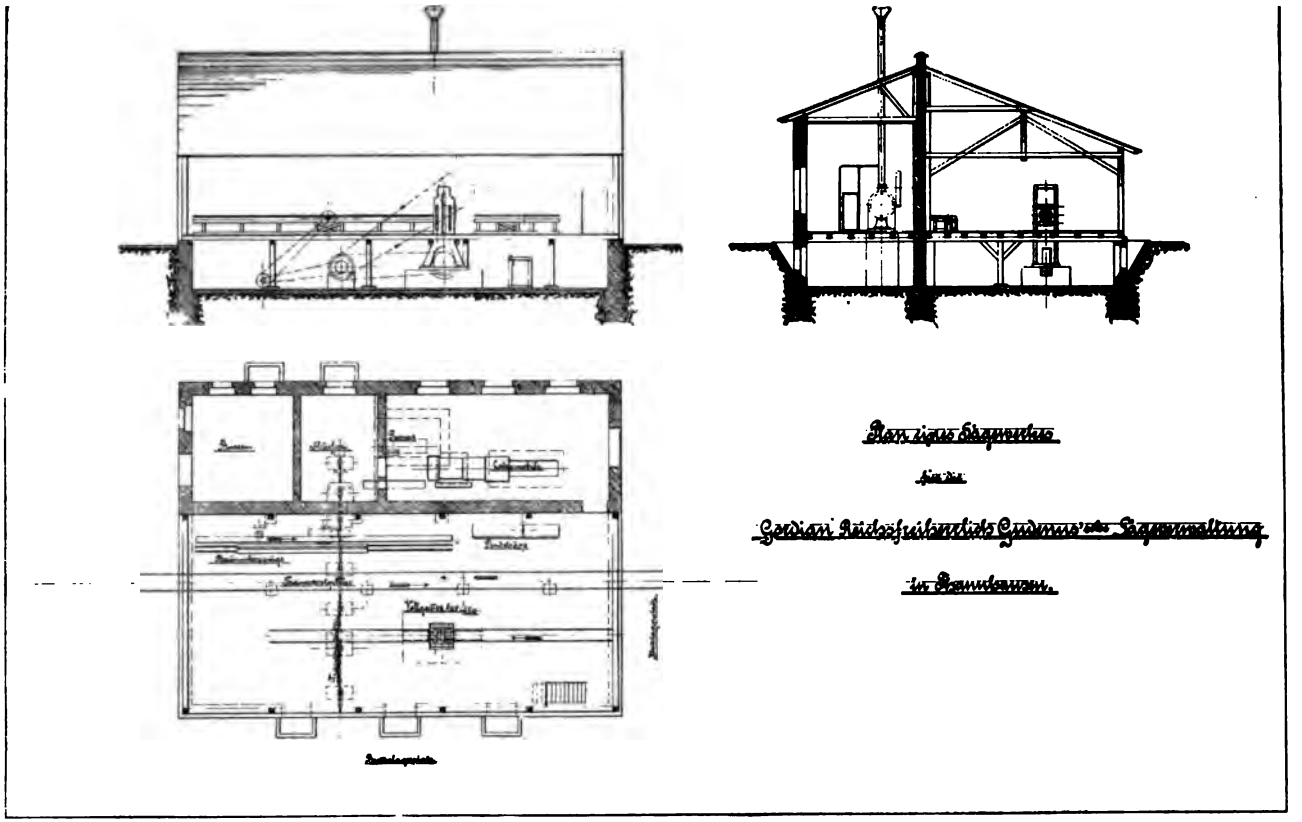


Abbildung 102. Sägewerk mit einem Vollgatter; Lokomobilbetrieb.

Übertrag . . .		21.860
Die Kosten des Gebäudes betrugen	K	9.000
Zusammen . . .	K	30.860
oder rund . . .	K	31.000

Für die Fürst Friedrich von und zu Liechtenstein'sche Güter-Oberverwaltung zu Rosegg in Kärnten wurde eine Sägeanlage (Abbildung 103) ebenfalls nur mit einem Gatter im Jahre 1906, demnach in allerletzter Zeit, erbaut und wird diese hier hauptsächlich aus dem Grunde erwähnt, weil der Antrieb durch einen Elektromotor (45 Pferdekräfte) erfolgt.

Da bei dieser Anlage keine Sägespäne zur Verfeuerung kommen, ist in der Nähe des Gatters ein Becherelevator vorgesehen, mit dem die Sägespäne unmittelbar in den bereit stehenden Kastenwagen befördert werden.

Die Kosten dieser Anlage betrugen:

1 Elektromotor, 45 Pferdekräfte	K	4.800
1 Saumkreissäge mit Holzgestell, 600 Millimeter Blatt und Schutzvorrichtung	K	700
1 Brennholzkreissäge	K	475
1 Schärfmaschine für Sägeblätter	K	400
1 Zahnstanze	K	190
1 Vollgatter, lichte Rahmenweite 800 × 750 Millimeter, inklusive 20 Paar Hängebügel und 60 Sägeblätter	K	9.700
1 Stammabkürzsäge (Fuchsschwanz)	K	1.450
1 Späneelevator	K	560
1 Transmission mit Ringschmierlager	K	1.275
Riemen	K	950
Maschinen etc. insgesamt . . .	K	20.500
Kosten der Sägehalle	K	7.500
Summe . . .	K	28.000

Die nächste Type, die hier angeführt werden soll, ist eine Sägeanlage mit Turbinenantrieb, zwei Gattersägen, allen nötigen Kreissägen, Schärfmaschinen und allen Hilfsmaschinen für die Schindelerzeugung.

Dieselbe ist auf dem gräfl. Czernin-Morzin'schen Forstamt in Marschendorf (Böhmen) erbaut und wird die von der Turbine angetriebene Dynamomaschine nicht nur zur Beleuchtung der Sägeanlage, sondern auch zur Beleuchtung des in der Nähe befindlichen gräflichen Schlosses benützt.

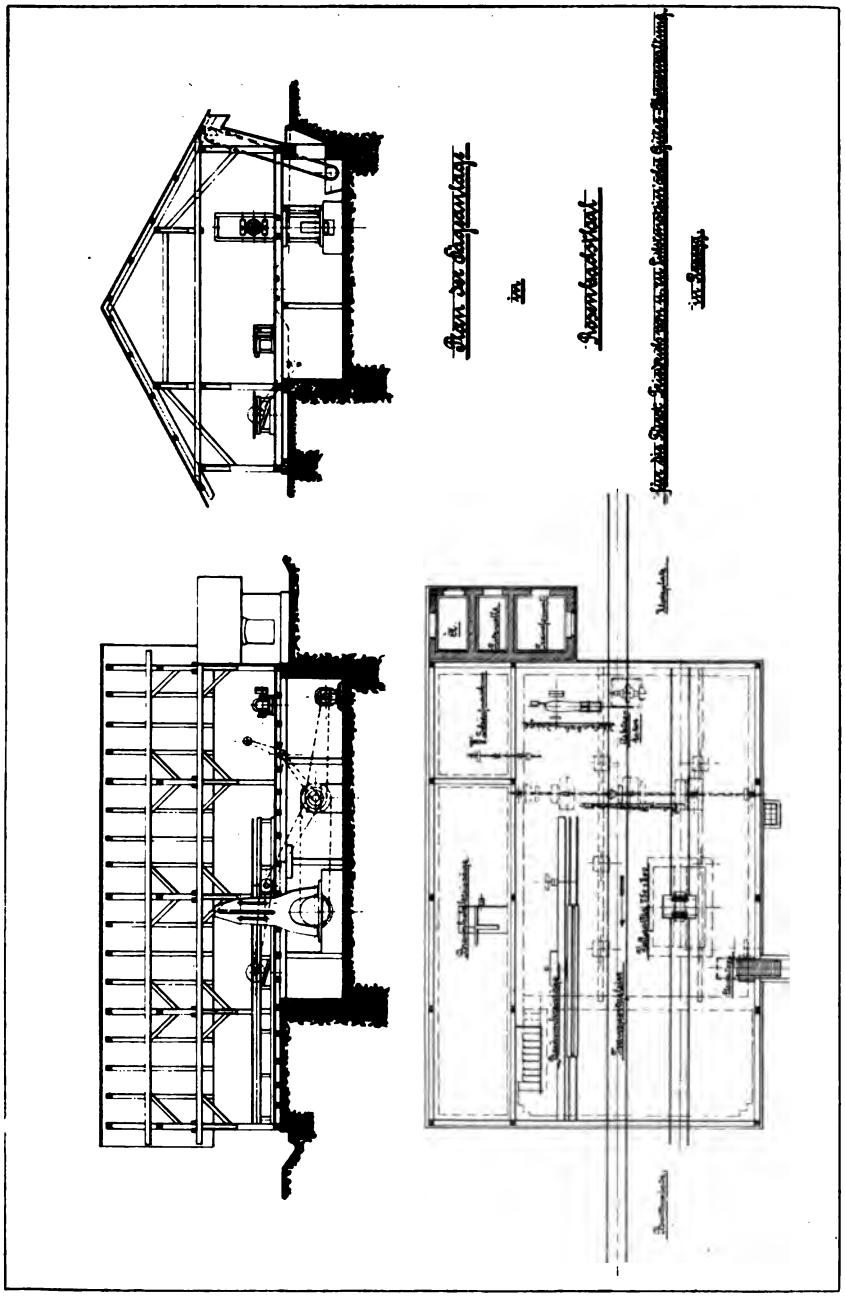


Abbildung 103. Sägewerk. Antrieb mit 45 HP Elektromotor.

Diese Anlage kostete einschließlich aller Gebäude, Erdarbeit Maschinen, Transportgeleise, Werkzeuge, Riemen usw. ru

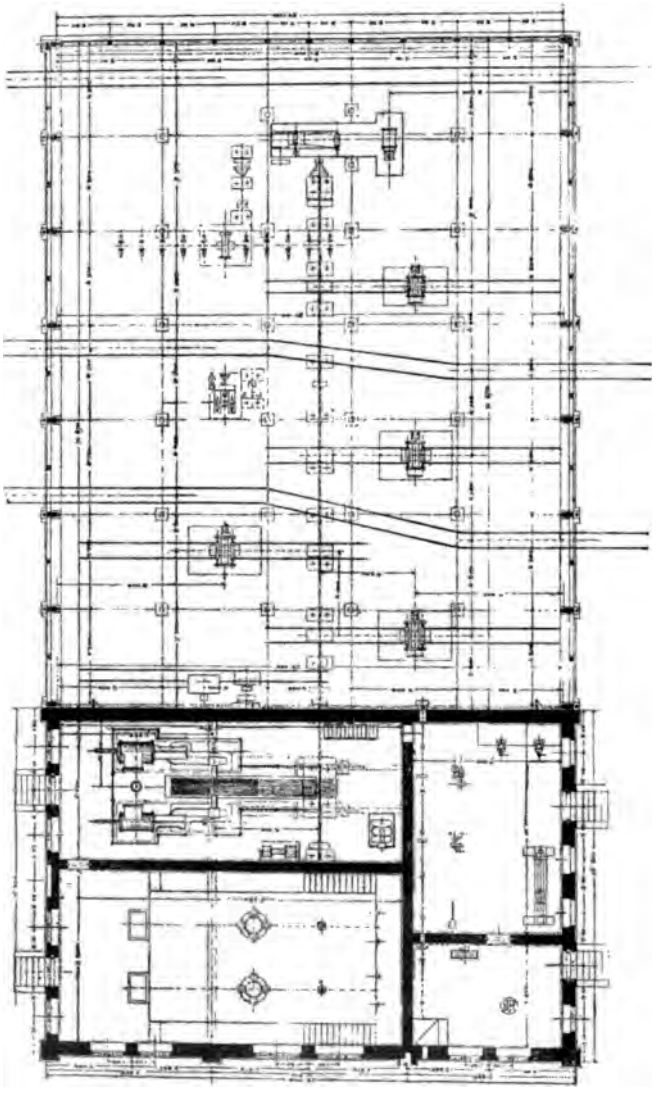


Abbildung 105. Grundriß eines Sägewerkes mit vier Vollgattern.

K 94.000. Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich bei eine Verschnitt von 8000 Festmeter laut Angabe auf K 51.634.

Es stellen sich demnach die Betriebskosten pro 1 Kubi meter Rundholzverschnitt auf K 6·45.

Die Tafel 104 enthält die Abbildung dieser Sägeanlage und ist im Souterrain nebst der Transmissionsanlage

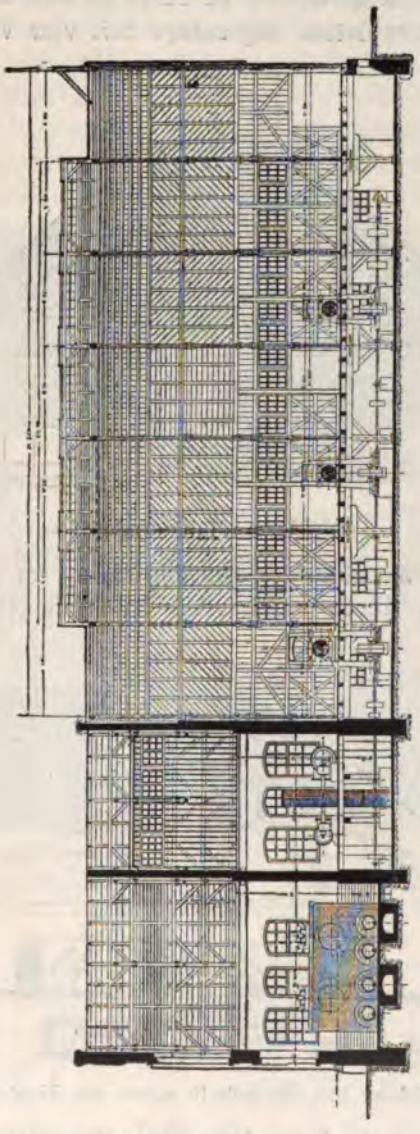


Abbildung 106. Längsschnitt des Sägewerkes mit vier Vollgattern.

die Turbine untergebracht. Im Parterre sind die Bundgatter und sonstigen Holzbearbeitungsmaschinen, ferner Magazin und Kanzleiräume plaziert. Ein Querprofil, Längenschnitt und Stirn-

ansicht des Gebäudes zeigen die sehr geräumige und luftige Halle und die übrigen eben erwähnten Räumlichkeiten.

Auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900 war das Modell einer kompletten Sägeanlage mit vier Vollgattern und

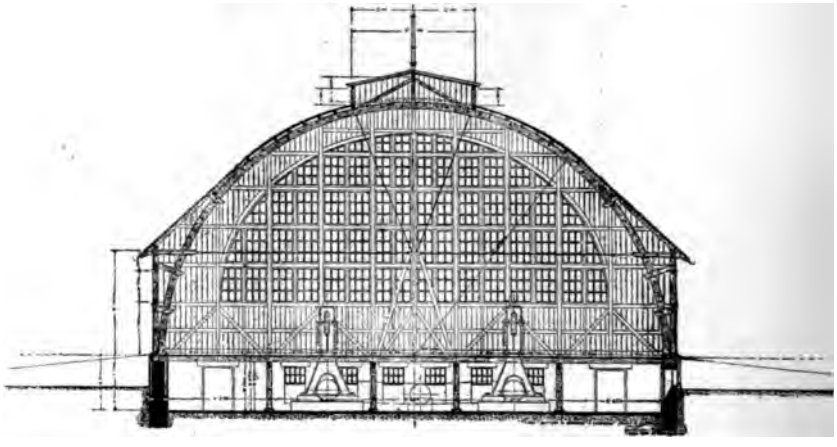


Abbildung 107. Querschnitt.

allen sonstigen maschinellen Einrichtungen im Maßstabe 1 : 10 ausgestellt und durch elektrische Kraft in Betrieb gesetzt.

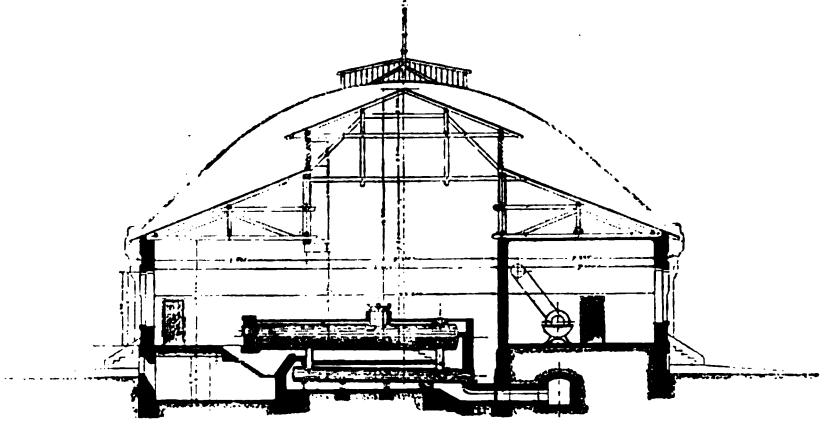


Abbildung 108. Querschnitt durch die Sägehalle.

Die Einrichtung, die besonders für Lehrzwecke wertvoll ist, besteht aus einer vollständig eingerichteten Dampfmaschine und Kesselanlage. Die letztere ist mit Treppenrostvorfeuerung für Sägespäne eingerichtet.

In der Sägehalle sind vier Vollgatter verschiedener Konstruktion und Größe, sowie ein doppeltes Pfostengatter mit Walzenvorschub, alle Maschinen neuester Bauart aufgestellt. Ferner ist eine doppelte Besäum- und Lattenkreissäge mit selbsttätigem Walzenvorschub, sowie zwei einfache Kreissägen darin untergebracht. Zur besseren Verwertung der Halbfabrikate (Halbware) ist eine vierseitig arbeitende Hobelmaschine mit Walzenvorschub und feststehenden Putzmessern aufgestellt, welche die sogenannte „Schiffbodenbretter" hobelt, und können auf dieser

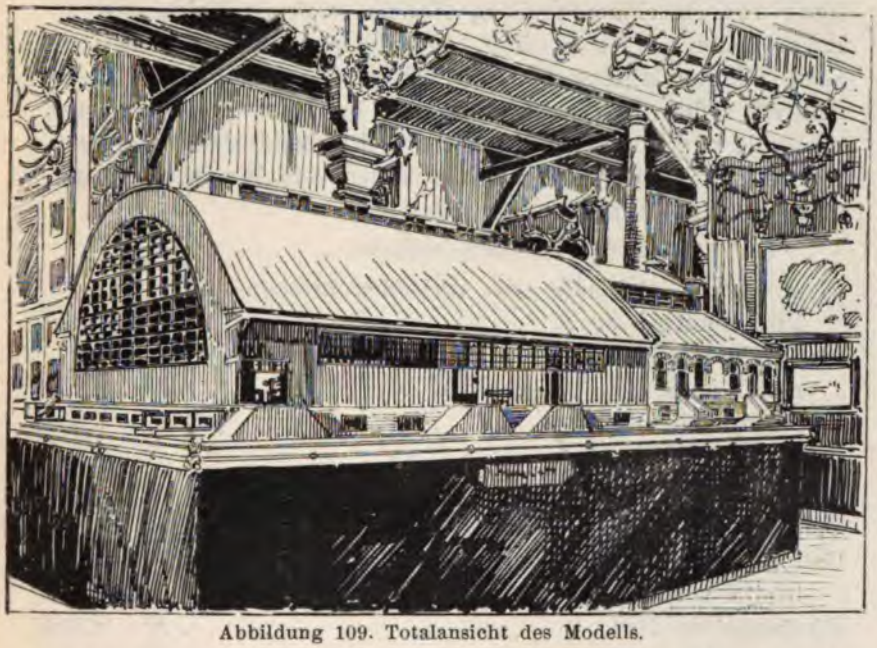


Abbildung 109. Totalansicht des Modells.

Maschine täglich $1^1/_2$ bis 2 Waggonladungen Ware hergestellt werden.

Die zum Antriebe der Maschinen dienende Transmission ist im Untergeschosse untergebracht und sind auch hier Lager mit Ringschmierung vorgesehen.

Die Abbildung 105 zeigt den Grundriß der Sägehalle im Niveau des Fußbodens nebst der Aufstellung der einzelnen Maschinen. Im gemauerten Teile links sind das Kesselhaus, Raum für die Dampfmaschine, Reparaturwerkstätte und Schleiferei untergebracht und besitzt dieser Trakt eine Tiefe von 25 Meter bei einer Breite von 16 Meter, demnach insgesamt 400 Quadrat-

meter. Anstoßend an dieses Gebäude ist die als Riegelwan ausgeführte Sägehalle, welche eine Länge von 32 Meter eine Tiefe von gleichfalls 25 Meter besitzt, mithin 800 Qua meter groß ist.

Die Abbildung 106 zeigt den Längenschnitt, Abbildung den Querschnitt durch das massive Gebäude, Abbildung Querschnitt durch die Sägehalle und Abbildung 109 die T ansicht des ausgestellten Modells dieser Anlage.

Da es häufig vorkommt, daß derartige Anlagen weit fernt von Maschinenfabriken, oftmals auch in Waldungen baut werden, so ist es nötig, daß die Reparaturwerkstätte allen nötigen Hilfsmaschinen ausgerüstet, beinahe alle R raturen selbst vorzunehmen in der Lage ist. Ebenso mü auch alle Maschinen zum Schärfen und Instandhalten der Sä Hobelmesser und Werkzeuge vorhanden sein. Die Gesamtko einer solchen Anlage stellen sich:

1. An Gebäuden und Schornstein:

a) gemauerte Gebäude wie vorhinbeschrieben 400 Kubikmeter à 50 *K*	*K*	20.
b) Sägehalle in Riegelwandbau verschalt, 800 Kubikmeter à 25 *K*	*K*	20.
c) Schornstein	*K*	6.
	K	46.

2. An Maschinen:

Dampfmaschine, Kessel, Speisevorrichtungen etc.	*K*	51.
Gattersägen 4 Stück, 480 bis 950 Millimeter Rahmenbreite, zusammen	K	29.
Pfostengatter dto	*K*	6.
Doppelte Kreissäge	*K*	2.
2 Saumsägen	*K*	1.
2 Pendelsägen	*K*	
Transmission	*K*	8.
Schärferei	*K*	3.
Reparaturwerkstätte-Einrichtung	*K*	5.
Elektrische Anlage	*K*	5.
Riemen und Fundamente	*K*	17.
Maschinelle Einrichtung	*K*	130.
Gebäude	*K*	46.
Summa	*K*	176.

Zum Schlusse sei noch eine größere Sägeanlage mit acht Vollgattern und allen nötigen Hilfsmaschinen beschrieben und die Kosten derselben hier angeführt.

Als Betriebsmaschine wurde eine Zwillingsdampfmaschine von 250 Pferdekräften gewählt. Die Kesselanlage ist mit Treppenrostvorfeuerung eingerichtet. Die Transmissionen sind im Untergeschoß der Sägehalle angeordnet. Reparaturwerkstätte etc. wie bei der früher beschriebenen Anlage sind auch hier vorhanden. Die Sägehalle hat eine Länge von 45 Meter, Kessel und Maschinenhaus mit anschließender Werkstätte, Schärferei etc. eine Länge von 25 Meter.

Die Gesamtkosten betrugen:

a) für die Gebäude samt Fundamente rund	*K*	65.000
b) für die maschinelle Einrichtung	*K*	170.000
zusammen . . .	*K*	235.000

Die Abbildung 110 zeigt den Parterregrundriß, den Längenschnitt und den Schnitt durch die Sägehalle.

13. Aufarbeitung des Holzes in den Fabriken und Werkstätten.

a) Böttcherei.

Einen bedeutenden Verbrauchsartikel bilden in Österreich die Fässer für Flüssigkeiten, namentlich für Wein, Bier, Spirituosen, Liköre, Öle, Petroleum etc. Auch für dickflüssige Substanzen, insbesondere für Fette aller Art, werden Fässer in großen Mengen erzeugt; da nur ein ganz geringer Teil dieser Fässer wieder zurückgebracht wird, ist ein konstanter Bedarf vorhanden.

Der größte Teil der Fässer für Flüssigkeiten wird im Böttchergewerbe bloß durch Handarbeit hergestellt; maschinell eingerichtete Böttchereien für Flüssigkeitsbehälter sind in Österreich nur sehr wenige vorhanden.

Hingegen werden die Fässer für trockene Materialien, namentlich Zement u. dgl. nur fabriksmäßig, und zwar nur aus minderwertigen Hölzern erzeugt.

Vorerst soll der Vorgang, wie er zur Herstellung von Flüssigkeitsbehältern in den meisten Böttchereien eingehalten wird, geschildert werden.

Wie bereits bei der Erzeugung der Faßdauben erwähnt wurde, gehören zur Herstellung eines Fasses drei Lagen Dauben und zwei Scheiben Böden; die genügend ausgetrockneten Dauben werden zuerst mit einer Stutzsäge auf die genaue Länge abgeschnitten. Sodann werden die Dauben mit dem Hobel oder Reifmesser gestreift und die Längskanten abgelängt, d. h. es wird den Dauben beiderseits eine konische Form gegeben.

Es folgt nunmehr das sogenannte Ausziehen mit dem Krummeisen Abbildung 111, damit die Daube eine gleichmäßige Stärke im Bauch erhalte.

Dann wird die Daube gefügt. Man bedient sich hiebei bei kleineren Dauben der „Stoßbank" Abbildung 112, d. i. ein Hobel mit langen Holzteilen, oder bei größeren Dauben des sogenannten „Blöchelhobels". Um die richtige Schräge für die konische Form der Daube, respektive der beiden Längsseiten zu erhalten, bedient man sich eines „Modells", d. i. eine Art Schablone mit Einteilungen.

Die Dauben werden dann für die entsprechende Faßgröße zusammengestellt („aufsetzen" genannt). Dann werden die Fässer

Abbildung 111.

Abbildung 112.

Abbildung 113.

Abbildung 114.

Abbildung 115.

entweder gekocht, gedämpft oder gefeuert; hiefür verwendet man die Ausfeuerpfanne Abbildung 113. Der Zweck dieser Prozedur ist, das Daubenholz weich und biegsam zu machen, um es in die richtige Form bringen zu können. Die Dauben im aufgesetzten Fasse müssen dann zusammengezogen und nachgefeuert werden.

Beim Zusammenziehen werden die provisorischen Eisenreifen (Arbeitsreifen) aufgehoben. Man bedient sich dabei verschiedener Vorrichtungen und ist eine der praktischesten der von Josef Augustin in Wien erzeugte Patent-Universal-Faßzug,

der, wie die Abbildungen 114 und 115 zeigen, in verschiedenen Konstruktionen hergestellt wird.

Das Nachfeuern bezweckt, daß die Dauben auch dann in der gebogenen Lage verbleiben, wenn das Faß wieder zerlegt wird. Während des Nachfeuerns werden die obenerwähnten provisorischen Reifen nachgezogen.

Ist das Faß nun soweit hergestellt, so erfolgt das Stemmen bei kleineren Fässern mit dem Krummeisen und Stemmhobel, bei großen Fässern mit dem Dexel, sodann das Ausgarben bei kleinen Fässern mit dem Krummeisen und Garbhobel und schließlich die Bearbeitung mit dem Kimmhobel, d. i. Einhobeln der Nuten für die Faßböden. Die Abbildung 116 zeigt einen solchen Hobel für kleinere, schwächere Kimmen, die Abbildung 117 hingegen eine solche für stärkere Kimmen für

Abbildung 116.

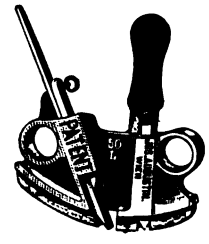


Abbildung 117.

Bierfässer etc. Derselbe ist zum Teile aus Metall, zum Teile aus Lignum sanctum Holz angefertigt. In diesem Stadium der Fabrikation werden nunmehr die definitiven Faßreifen aufgezogen.

Bisher wurde nur von der Herstellung des Faßrumpfes (Faßmantel), der Ausarbeitung und Zusammensetzung der Dauben gesprochen; es soll nunmehr über die Herstellung der Faßböden berichtet werden.

Die einzelnen, in rohem Zustande befindlichen Bodenteile müssen vor allem gerade gerichtet werden. Ist dies geschehen, so werden bei den für größere Fässer bestimmten Bodenteilen in die Längskanten Dippellöcher gebohrt, in welche später die Dippel, welche die einzelnen Bodenteile zusammenhalten, eingeschlagen werden.

Die Bodenteile werden dann genau gefügt und bei den Böden für kleinere Fässer die kleinen Dippel (das sind auf beiden

Enden zugespitzte Stifte), ohne daß vorher Bohrlöcher angebracht werden, eingetrieben.

Bei den Böden der größeren Fässer werden — je nach der Größe — zwei bis sieben Holzdippel, welche die Bodenteile miteinander verbinden, eingeschlagen. Dadurch soll das Auseinanderfallen, Durchbiegen etc. hintangehalten werden.

Die derart zusammengedippelten Böden werden nunmehr abgehobelt. In der bereits fertig gestellten Kimme wird mit dem Zirkel genau ein sechster Teil des Umfanges der Kimme ausgemessen. Dieses Sechstel bildet den Radius des Kreises, nach welchem der Boden rund geschnitten werden soll. Die Zirkelspitze wird in die Mitte des Bodens eingesetzt, der Kreis „abgerissen", sodann der Boden mit der Schweifsäge rund geschnitten. Dabei muß die Schweifsäge etwas schräge gehalten werden, damit die Schnittfläche eine Schräge erhalte, die genau in die Schräge der eingehobelten Kimme paßt.

Es muß dann noch der Boden — entsprechend der Höhe der Kimme — eingeschnitten (d. i. von der Stärke geschnitten) werden.

Um das Einsetzen des Bodens zu ermöglichen, müssen die Reifen von einer Faßhälfte entfernt werden, die Dauben öffnen sich und der Boden wird eingehoben. (Diese Prozedur wird „einböden" genannt.)

Zwischen den einzelnen Dauben wird noch Binderrohr — eine Schilfpflanze — eingelegt, damit eventuell vorhandene kleine Unebenheiten in der Längskante der Daube (Fuge) vollständig abgedichtet werden. Sodann wird durch kräftiges Anziehen der Reifen und durch Zurichten der Dauben ein Einpressen des Bodens in die Kimme erzielt.

Die Reifen werden dann gänzlich entfernt, damit ein vollständiges Reinhobeln der Außenseite des Fasses ermöglicht wird. Ist dies geschehen, werden die Reifen aufgezogen, das Faß überputzt, das Spund- und Zapfenloch eingebohrt, wozu man sich des in der Abbildung 118 dargestellten amerikanischen Beilbohrers bedient. Das Faß ist nunmehr bis zur Aichung fertig gestellt.

Zu den Faßreifen wird das sogenannte Bandeisen verwendet, welches entweder in ganzen Bunden oder schon in abgepaßten Stücken von der Eisenhandlung bezogen wird.

Im ersteren Falle wird das Bandeisen entweder mit einer Eisenschere oder mit einem Schrotmeisel abgepaßt, an den beiden Enden zugespitzt, gelocht und sodann zusammengenietet. Die Kopfreifen werden „gegofft", d. i. konisch für die Kopfenden des Fasses gemacht und sind die Reifen dann zum Aufziehen vorbereitet. Hiezu verwendet man die Reifengaifmaschine Abbildung 119 für Reifen auf kleinere Fässer, für größere Lagerfässer dagegen die in Abbildung 120 dargestellte Lagerfassgaifmaschine mit Schwungrad. Endlich wird zum Rundschneiden und Lochen die in Abbildung 121 dargestellte Reifenrundschneid- und Zweiloch-Exzenterpresse mit Hebel gerne benützt.

Abbildung 118.

Abbildung 119.

Abbildung 120.

Abbildung 121.

Außer den hier angeführten Werkzeugen wird in der Böttcherei noch eine größere Anzahl Werkzeuge benützt, die einzeln zu beschreiben hier zu weit führen würde. Erwähnt seien nur noch:

a) Werkzeuge zum Festhalten oder Einspannen: Die Schneide- oder Schnitzbank (Hanselbank), der Streifbock, die Streif- oder Ausschneidesäule und das Schneideloch, der Blöchelstock, der Bodenstuhl, der Faß- oder Endstuhl und der Endbock, der Aufsetz- und Schraubkloben.

b) Werkzeuge zum Abmessen, Einteilen und Auszeichnen: Maßstab, Meßkluppe, Schublehre, Visiere, Meßrädchen, Scharnier- und sogenannte Ovalzirkel, Stangenzirkel, Winkelmaß, Schrotwage, Lot, Reißnadel.

c) Verschiedene Sägen und die dazu gehörigen Feilen, Schränkeisen etc.

d) Spaltwerkzeuge, Keile, Schlögel, Spalteisen, Klöber, Reißer und Bandspalter.

e) Verschiedenartige Äxte, Beile, Dächsel.

f) Verschiedenartige Stemmeisen, Stechbeitel, Balleisen, Geißfuß, Hohleisen, Dibeleisen.

g) Messerartige Werkzeuge, Schaber, Ziehklingen, Binder- und Schlagschnitzer.

h) Hobel aller Art, sowie verschiedene Bohrer, Raspel etc.

Alle diese Werkzeuge sind in einem Werke von Karl A. Romsdorfer „Das Binder- oder Böttcherbuch" (Leipzig 1895. E. A. Seemann) ausführlich besprochen und dargestellt.

b) Holzstoff- und Zellulosefabrikation.

I. Einleitung.

Bekanntlich wurde das Papier bis ungefähr im Jahr 1847 ausschließlich aus Hadern hergestellt.

Mit dem stets steigenden Bedarf an Papier erhöhte sich jedoch der Preis der Leinen- und Baumwollumpen derart, daß das Streben der Chemiker darauf gerichtet war, die zur Papierfabrikation nötige Zellulose aus anderen Stoffen herzustellen.

Es wurden Versuche mit Pflanzenstoffen — namentlich mit Stroh — gemacht, die aber kein günstiges Resultat ergaben.

Erst im Jahre 1845 wurde von Gottfried Keller in Groß-Hainichen im Sachsen und Heinrich Voelter in Heidenheim in Württemberg das Verfahren, geschliffenen Holzstoff zu verwenden, eingeführt.

Im Jahre 1857 wurde von Hougthon chemisch gewonnene Natronzellulose, 1869 Sulfitzellulose von Tilghmann, 1873 die Verarbeitung von Esparto oder Alfa, Methode von Routledge, und die Strohmethode von Bouverlt bekannt.

Die erste Papiermühle wurde in Österreich im Jahre 1356 in Leesdorf erbaut.

Im selben Jahrhundert wurden auch in Böhmen mehrere Papiermühlen errichtet, so in Eger 1370 usw.

Dr. Schäffer, Pastor in Regensburg, veröffentlichte in einem im Jahre 1756 verfaßten Buche seine Versuche, Papier aus Pappelwolle, Wespennestern, Stroh, Moos, Disteln usw. herzustellen, wofür er von Kaiser Josef II. die goldene Gnadenkette mit dem Bildnisse des Kaisers erhielt.

Seine Erfindungen faßten jedoch wegen der schwierigen Art ihrer Herstellung keinen festen Fuß und erst die Versuche des Direktors der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Hofrat Alois Auer Ritter von Welsbach (gestorben 1869), aus den in Ungarn in so ungeheueren Mengen vorkommenden schmiegsamen, faserreichen Blättern der Maiskolben, Papier herzustellen, hatten einen Erfolg.

Wie bei vielen anderen Erfindungen, hat auch hier wieder der Zufall den Weg zu einer epochemachenden Erfindung gewiesen. Der sächsische Weber Gottfried Keller beobachtete den Bau eines Wespennestes, das bekanntlich aus fein zerriebenem Holze besteht und dieses brachte ihn auf den Gedanken, durch Zerfaserung des Holzes ein verfilztes Blatt herzustellen.

Keller verkaufte sein Patent — es gelang ihm auch, durch Schleifen des Holzes mittels Schleifstein und Wasser einen Faserstoff herzustellen — an den Maschinenfabrikanten Heinrich Voelter und dieser konstruierte Ende der fünfziger Jahre seine erste Holzschleifmaschine (Defibreur). Das gewonnene Produkt wurde „Holzschliff" oder „Holzstoff" genannt.

In Österreich ließ im Jahre 1856 Ingenieur Wilhelm Hamburger in Pitten einen amerikanischen Apparat kommen, mit dem er für die Aktiengesellschaft der k. k. priv. Pittener Papierfabrik Holzstoff erzeugte.

In den Jahren 1863 bis 1864 stellte die Firma Gebrüder Markl in Rabenstein und Traisen (Niederösterreich), die ersten Voelter-Apparate auf. Den dort erzeugten Holzstoff verarbeitete dann die „Neusiedler Aktiengesellschaft für Papierfabrikation" und die „k. k. Papierfabrik Schlöglmühl" zu Papier.

Im Jahre 1869 wurde von Markl in Traisen die erste weiße Holzpappe in Österreich erzeugt.

Die Zahl der Holzschleifereien, in welchen auch später Holzpappe erzeugt wurde, nahm in den nächsten Jahren sehr zu.

Holzstoff- und Holzpappenfabriken großen Stils wurden neben Papierfabriken mit genügender Wasserkraft errichtet,

um den zur Papierfabrikation so außerordentlich wichtig gewordenen Rohstoff selbst herzustellen.

Die Erfindung des deutschen Papierfabrikanten M. Behrendt (im Jahre 1869), durch Dämpfen des Holzes und nachfolgendem Schleifen den sogenannten Braunholzschliff herzustellen, erweiterte das Feld der Verwendung des Holzschliffes und führte zur Erzeugung des aus braunem Holzschliff hergestellten Papieres, das sich besonders zu Packpapier eignet.

Auch diese Erfindung wurde von der eingangs erwähnten Firma Gebrüder Markl in Rabenstein verwertet; im Jahre 1872 kaufte diese Firma das Privilegium des Oskar May in Zwickau, welches ein gleiches Verfahren, aus gedämpftem braunem Holzschliff Pappendeckel und Papier zu erzeugen, enthielt.

Im Jahre 1854 stellte Mellier in Paris eine Art Strohstoff her. 1857 versuchte der Engländer Houghton zerkleinertes Holz unter Dampfdruck in Natronlauge zu kochen und erhielt dadurch den reinen Holzzellstoff, „Zellulose" genannt, welcher sich als Rohstoff für die Papiererzeugung brauchbar erwies.

Dr. A. H. Prinz, ein gebürtiger Wiener, machte im Jahre 1864 in der chemischen Fabrik von Patka in Lieben bei Prag Versuche über die Herstellung der Zellulose. Er behandelte reines, weiches Holz mit alkalischen Laugen unter einem Dampfdruck von zuerst 15, später 12, 10 und 5 Atmosphären und erhielt so die Zellulose; diese Erfindung geriet aber bald in Vergessenheit.

In der fürstlich Liechtenstein'schen Zellulosefabrik in Stuppach bei Gloggnitz wurde im Jahre 1872 nach Ungerers System Natronzellulose hergestellt. Im Jahre 1882 ging dieses Etablissement in den Besitz der k. k. priv. Papierfabrik „Schlöglmühl" über.

B. C. Tilgmann in Philadelphia ließ sich ein Verfahren patentieren, welches darin bestand, daß er statt Natronlauge schweflige Säure verwendete.

Dr. Alexander Mitscherlich verbesserte dieses Sulfitverfahren, indem er mittels Lösung von schwefligsaurem Kalk das Holz von Inkrusten befreite und in Zellulose zerlegte. Die erste Fabrik in Österreich, die dieses Verfahren ausführte, wurde im Jahre 1881 von August Brune in Nestersitz a. d. Elbe errichtet.

Dr. Karl Kellner, Direktor der Záhony'schen Papierfabrik, bei Görz ließ sich die Abänderungen und Verschmelzungen der

beiden vorhin erwähnten Verfahren patentieren. Er konstruierte auch Drehkocher, später stehende Kocher und heizte diese nach mehrfachen Versuchen durch unmittelbare Einleitung von Dampf. — Im Vereine mit Eugen Ritter von Záhony wurde nach dem Ritter-Kellner'schen Verfahren Bisulfit-Zellulose hergestellt.

Nicht nur die Zellstoffindustrie, sondern auch die Textilindustrie und Sodafabrikation danken Kellner noch eine wichtige Erfindung, nämlich das Bleichen der Faserstoffe auf elektrolytischem Wege durch Zerlegung der Salzsole in Chlor und Natrium; in Hallein werden täglich 5 Waggon Sulfit-Zellulose elektrolytisch gebleicht.

Die Papierindustrie Österreichs ist durch diese Umgestaltungen im Laufe der letzten Jahre derart entwickelt worden, daß sie rund 19·3 Prozent des Gesamterzeugnisses im beiläufigen Werte von zirka 50·9 Millionen Kronen zu exportieren in der Lage ist.

Wie auf allen anderen Gebieten, hat auch hier die Maschine einen vollständigen Umschwung der Fabrikation gebracht.

Die Papiermühlen mußten eingehen und von den 300 Büttenpapierfabriken, die noch anfangs des XIX. Jahrhunderts in Österreich bestanden haben, sind nur noch wenige übrig geblieben; es dürften derzeit kaum mehr als 9 solcher Fabriken bestehen, welche insgesamt etwa 7200 Meterzentner handgeschöpftes Papier und luftgetrocknete Hadernpappen verfertigen.

Manche dieser Fabriken, z. B. die gräfl. Zierotin'sche Papiermühle in Groß-Ullersdorf, reicht ins Mittelalter zurück und sind Urkunden aus dem Jahre 1520 vorhanden, welche den Wasserdruck „Ullersdorf" neben dem gräflich Zierotin'schen Wappen tragen. Gegenwärtig ist diese Papiermühle im Besitze der Firma Schmidt Söhne.[1])

Die weiteren Etapen dieser gewaltigen Entwicklung sind durch folgende Daten gekennzeichnet:

1826 die erste mechanische Papierfabrik, und zwar die Kaisermühle in Prag, heute im Besitze der Firma R. Kubik;

---

[1]) Die Entstehung, Entwicklung und voraussichtliche Gestaltung der Papierindustrie, insbesondere mit Rücksicht auf die österr.-ung. Monarchie. Eine Studie von Franz Krawany, Direktor der Papier-Union.

1856 die erste Holzstoffabrik von Wilhelm Hamburger in Pitten;

1869 die erste Fabrik von weißer Holzpappe in Traisen durch Moritz Markl;

1872 die erste Fabrik von brauner Patentpack in Rabenstein durch Gebr. Markl;

1872 wurden die ersten Versuche mit Natron-Zellulose, System Ungerer, in der Stuppacher Fabrik gemacht;

1881 entstand die erste Sulfit-Zellulosefabrik von August Brune in Nestersitz a. d. E.[1])

Ende des Jahres 1906 waren in Österreich in Betrieb:

150 Maschinen und Büttenpapierfabriken;

78 graue Strohpappen- und Preßspänefabriken;

273 Holzschleifereien;

36 Zellulose- und Strohstoffabriken;

216 Langsieb-Papiermaschinen;

650 Zylinder- und Pappenmaschinen;

792 Holzschleif-Apparate;

141 Zellulose- und Strohstoffkocher;

301 Firmen, wovon 12 Aktiengesellschaften mit 47·9 Millionen Kapital.

Es wurden in Österreich im Jahre 1906 erzeugt:

253·6 Millionen Kilogramm Papier aller Art;

23·7 Millionen Kilogramm graue Strohpappen und Preßspäne;

214·9 Millionen Kilogramm geschliffener Holzstoff und Deckel weiß und braun;

162 Millionen Zellulose und Strohstoff gebleicht

im Werte von 235 Millionen Kronen.

Es standen in Verwendung: 27.000 Arbeitskräfte und betrug die Lohnsumme derselben gegen 19 Millionen Kronen.

Die vorhin erwähnten Etablissements besitzen:

130.000pferdekräftige Dampfmaschinen und Motoren und beträgt annähernd 320 Millionen Kronen das Anlage- und Betriebskapital derselben.

Einfuhr pro 1906. Papier, Pappen und Halbstoff

114.157 Meterzentner.

Handelswert 10,870.706 Kronen.

---

[1]) Alle vorstehenden Daten verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Franz Krawany, Direktor der Papier-Union in Wien.

Ausfuhr pro 1906. Papier, Pappen und Halbstoff
1,650.612 Meterzentner.
Handelswert 50,937.354 Kronen.

Der Papierverbrauch in Österreich betrug im Jahre 1906 pro Kopf der Bevölkerung laut Angabe des Herrn Direktors Krawany 7·2 Kilogramm.

Sowohl der Zahl als auch der Bedeutung nach sind diese Fabriken in Niederösterreich, Böhmen, Mähren, Schlesien, dann in den Alpenländern und in Galizien verteilt.

Die Holzstoff- und Holzpappenfabriken haben an vielen Orten die Eisenwerke in Niederösterreich verdrängt. Bei Hellenstein wurden die Eisenwerke der Stadt Waidhofen a. d. Ybbs aufgelassen und ist an deren Stelle die Holzstoff- und Holzpappenfabrik von G. Diethelm getreten. In Schütt bei Waidhofen, in Gerstl, in Rosenau a. d. Ybbs, am Eingange ins Höllental in Hirschwang und vielen anderen Orten wurden Eisen- und Stahlwerke aufgelassen und an deren Stelle Holzpappenfabriken errichtet. Speziell der zuletzt erwähnten, von der Firma Schoeller & Comp. adaptierten Fabrik und deren Erzeugnisse wird in einem späteren Kapitel gedacht werden.

Die Wertsteigerung des Holzes durch Errichtung dieser Fabrik erfuhr eine Erhöhung auf das Doppelte der früheren Preise (von 6 *K* auf 12 *K* pro 1 Festmeter) und beträgt die jährliche Mehreinnahme der beiden Gebirgsgegenden zirka *K* 40.000.

Die meisten größeren Papierfabriken besitzen heute ihre eigenen Holzschleifereien und Zellulosefabriken.

Die Maschinen für die Holzstoffabrikation wurden früher ausschließlich aus dem Auslande bezogen und erst in der jüngsten Zeit werden diese auch im Inlande erzeugt, so namentlich bei J. M. Voith, St. Pölten, Viktor Thumbs Erben, Wien, Leobersdorfer Maschinenfabrik von Ganz & Comp.

Zellstoffe finden bedeutende Abnahme in Nordamerika, England, Frankreich, Spanien und Rußland. Holzstoff geht nach Italien, Frankreich und Deutschland, während Holzpappe hauptsächlich nach Bayern, England, Frankreich, Italien, der Levante, dem Oriente, dann nach der Schweiz und nach Spanien ausgeführt wird.

Eine Gefahr für die österreichische Papierindustrie besteht in dem kolossalen Holzreichtum Schwedens und Norwegens, welche Länder auch das ganze Jahr über eisfreie Wasserkräfte

verfügen. Auch in Finnland sind ähnliche Verhältnisse vorhanden; es muß auch hier — wie in vielen anderen Industrieartikeln — zur Selbsthilfe gegriffen werden.

Der Verein der österreichisch-ungarischen Papierfabrikanten mit dem Sitze in Wien ist wohl die berufenste Stelle, durch Erreichung zweckdienlicher Gesetze und Einrichtungen die Gefahr von der Papierindustrie und mit dieser auch von der eng verwandten Holzindustrie abzuwenden.

II. Holzstoff- und Holzstoffwarenfabrikation.

Unter den Holzarten eignen sich zur Erzeugung von Holzschliff am besten die Nadelhölzer und unter diesen speziell die Fichten und Föhren, da diese leicht und billig zu erhalten sind, sich gut verarbeiten lassen und die schönsten und längsten Fasern liefern.

Auch Laubhölzer kommen in manchen Gegenden, wo die Nadelhölzer schwieriger zu beschaffen sind, in Betracht, und zwar Aspen, Birken und Pappeln, doch ist deren Verwendung eine beschränktere, da sie selten in großen Mengen vorkommen und im Ankaufe sowie in der Verarbeitung teuerer zu stehen kommen.

In der Pappenfabrikation kann nur mit den Nadelhölzern gerechnet werden und geht deren Umwandlung in fertige Pappe folgenderweise von statten:

Das nicht allzu astreiche Holz wird entrindet, was in der Regel maschinell geschieht, aber auch durch Handarbeit gemacht werden kann.

Im ersteren Falle werden die Stämme oder die 1 und 2 Meter langen Scheite auf der Kreissäge in kürzere Klötze zersägt, deren Länge sich den Schleifapparaten anpassen muß, meistens jedoch 50 Zentimeter beträgt.

Auf der sogenannten Schälmaschine werden die Klötze von der Rinde und den dem Holze anhaftenden Unreinlichkeiten befreit.

Das Entrinden mit der Maschine bringt einen ziemlich großen Holzverlust mit sich, der 10 bis 20 Prozent beträgt, doch sind die Arbeitslöhne anderseits viel geringer als beim Schälen mit der Hand und hängt es vom Preise des Holzes und der Höhe der Arbeitslöhne ab, welches Verfahren anzuwenden ist.

Von der Schälmaschine gelangen die Klötze zur Astbohrmaschine, auf der die Äste soviel und so gut wie möglich herausgebohrt werden, da diese ein für gute Ware unbrauchbares Material liefern und sich auch schlecht verarbeiten lassen.

Nun ist das Holz für die Herstellung von weißem Holzschliff fertig und kommt aus der Holzputzerei in die Schleiferei.

Sollen braune Lederpappen oder brauner Holzstoff fabriziert werden, muß das geputzte Holz vorher im Holzkocher gekocht oder besser gesagt, gedämpft werden.

Die Holzkocher sind große, gußeiserne oder schmiedeeiserne Kessel, die vertikal oder horizontal gelagert sind und einen Rauminhalt bis 20 Kubikmeter haben.

In diesem Kessel wird das Holz unter Dampfdruck und hoher Temperatur einige Stunden gekocht und richtet sich die Dämpfungsdauer, sowie die Größe des Dampfdruckes nach der zu erzielenden Farbe und Qualität; je länger gedämpft wird und je größer der Dampfdruck ist, um so dunkler und langfaseriger wird der Stoff.

Das Innere der Kocher muß mit Kupferblech oder einer säurefesten Masse ausgekleidet sein, da die beim Dämpfen frei werdende Ameisensäure in kurzer Zeit das Eisen zerstören würde. Gedämpftes Holz enthält keine harzigen Bestandteile mehr und verliert die daraus gewonnene Faser den spröden, holzartigen Charakter, welcher den weißen Holzfasern eigen ist.

In der Schleiferei wird das Holz geschliffen, d. h. es wird gegen einen rotierenden Stein gepreßt, der mit 12 bis 16 Meter Umfangsgeschwindigkeit sich bewegt.

Die Anpressung des Holzes geschieht durch die verschiedenartigsten Vorrichtungen, gewöhnlich mittels hydraulischen Druckes. Beständig auf die Steine spritzendes Wasser kühlt diese ab und nimmt die abgeschliffenen Fasern mit auf die Sortiermaschinen, wo diese von allen gröberen Splittern und Unreinlichkeiten befreit werden.

In den Sortiermaschinen gibt es heutzutage eine große Anzahl von Systemen und Patenten; gut bewährt haben sich die Zentrifugalapparate von Voith, die an einer anderer Stelle ausführlich besprochen werden. Das die Faser führende Stoffwasser wird in diesen Maschinen gegen ein gelochtes Blech ge-

schleudert, welches die unaufgelösten Faserbündel oder Splitter zurückhält, die in eine Bütte fallen, von wo sie dem sogenannten Raffineur übergeben werden.

Der sortierte Stoff läuft von den Sortierern auf die Pappenmaschinen, wo er von dem mit einem feinen Sieb überzogenen Siebzylinder aufgenommen und an einem endlos darüber laufenden Filz abgegeben wird. Der Filz selbst gibt die schwache Stoffbahn an die Formatwalze ab, auf der sich die Bahn so lange aufrollt, bis sie die verlangte Stärke erreicht hat und von der Walze abgenommen wird; Länge und Durchmesser der Walze bestimmen das Format der zu erzeugenden Pappe.

Mit einem Trockengehalt von ungefähr 30 Prozent kommt die nasse Pappe von den Pappenmaschinen unter die hydraulische Presse, wo sie bis auf 40 Prozent Trockengehalt ausgepreßt wird, um dann in eigene dazu gebauten Trockenhäuser aufgehängt und von der Luft getrocknet zu werden.

Im Winter oder bei ungünstiger nasser Witterung treten an Stelle der Trockenhäuser Trockenkanäle oder Türme, wo mittels Dampfheizung und künstlichen Zug das Trocknen vor sich geht, doch steht die auf künstlichem Wege getrocknete Pappe bezüglich der Qualität der luftgetrockneten weit nach, da sie spröder und nicht so elastisch ist.

Die durch das Trocknen ganz verzogene Pappe wird nun satiniert, nach Gewicht sortiert, beschnitten und der weiteren Verarbeitung übergeben; eventuell als Handelsware in Packeten zu 25 Kilogramm oder in Ballen bis zu 200 Kilogramm verpackt.

Die Pappe findet mit den heutigen maschinellen Einrichtungen vielfach Verwendung und werden z. B. aus dieser alle möglichen Gattungen Kartons, als Falt- und Rundkartons für Verpackungszwecke, Postrollen für Plakate und Drucksorten. Dosen und Flaschen für Lacke und Ölfarben, Standgefäße sowie auch Versandtonnen, jedoch als eine besondere Neuheit auch Riemenscheiben und Spinnkannen hergestellt.

Spinnkannen werden aus Pappe in der Weise verfertigt, daß zunächst aus endlosen Rollen Hülsen gerollt werden, und zwar zu einer dem Zwecke entsprechenden Stärke. Diese Hülsen werden unten mit einem Holzboden, oben mit einem Schutzrande aus Eisenblech hergestellt. Die derart hergestellten Spinnkannen aus Pappe haben erstens ein weitaus geringeres Gewicht und zweitens eine infolge der durch das Material bedingten

Elastizität höheren Widerstand als die bisher verwendeten Spinnkannen aus Blech. Riemenscheiben werden in der Weise nach dem Patentverfahren „Beran" hergestellt, daß Pappebögen mittels eines Klebestoffes unter großem hydraulischen Drucke zusammengefügt werden. Aus diesen Pappeblöcken werden mittels der Bandsäge die erforderlichen Scheibenkränze ausgeschnitten und diese wieder mit einer Holznabe zu einer Riemenscheibe in Verbindung gebracht.

Die Vorteile der zweiteiligen Holzstoffriemenscheibe „Patent Beran" sind:

1. Bedeutende Kraftersparnis vermöge der Leichtigkeit der Holzstoffscheibe.

2. Bessere Lauffläche, welche ein Gleiten des Riemens unmöglich macht.

3. Besseres Auf- und Abmontieren, weil zweiteilig.

4. Schwächere Wellen wegen des geringen Gewichtes der Holzstoffscheibe, daher eine geringere Reibung in den Lagern, also Ersparnis an Riemen, Transmissionen und Schmiermaterial.

5. Bedeutend billiger als jede andere Scheibe.

Die Holzstoffriemenscheiben werden in Breiten von 70 bis 350 Millimeter und im Durchmesser von 150 bis 2000 Millimeter hergestellt.

Die an der königl. mechanischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg, am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien, sowie im „Laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers" in Paris stattgefundenen Prüfungen von normal ausgeführten Holzstoff-, Holz- und Gußeisenscheiben ergaben für die Holzstoffriemenscheibe glänzende Resultate, so z. B. in Charlottenburg:

	Gußeiserne Scheibe	Holzstoff-riemenscheibe	Holz-riemenscheibe
Gleitungswiderstand bei 20 Kilogramm:			
Riemenspannung	15	39	29·8
Bruchbelastung	7970	9170	5210

Wie die ermittelten Zahlen beweisen, hat die Riemenscheibe aus Holzstoff einen Reibungskoëffizient, der fast doppelt so groß als derjenige von Holzscheiben und nahezu dreimal so

groß als jener der Eisenscheiben ist; dies ermöglicht bei Verwendung von Holzstoffriemenscheiben die Wahl einer schmäleren, leichteren und billigeren Scheibe; das lästige Gleiten der Riemen wird bei Anwendung der Holzstoffriemenscheiben fast gänzlich vermieden und machen sich deren Anschaffungskosten durch die damit erzielte Öl- und Kraftersparnis bald bezahlt.

Die patentierten Dosen und Flaschen für Aufnahme von Lacke, Öle und Firnissen werden ebenfalls in der Art der Spinnkannen aus Pappe hergestellt, jedoch imprägniert, so daß dieselben gegenüber diesen Flüssigkeiten vollständig widerstandsfähig sind. Diese Farbendosen werden schon seit einigen Jahren in der Lack- und Firnisfabrikation mit Vorliebe verwendet und verdrängen infolge ihrer großen Widerstandsfähigkeit und Billig-

Abbildung 122.

Abbildung 123.

keit die bisher verwendeten Blechemballagen mehr und mehr. Eine der besteingerichteten Etablissements der Monarchie ist die Hirschwanger Holzschleiferei und Holzstoffwarenfabrik Schoeller & Co. in Hirschwang, Niederösterreich (Südbahnstation Payerbach-Reichenau), welche auch die vorstehenden Daten zur Verfügung gestellt hat.

Diese Fabrik wird von einer Turbine betrieben. Sowohl die Turbinenanlage als auch die im Etablissement in Verwendung stehende Pappenmaschine sind in der Fabrik Ganz & Co. in Leobersdorf hergestellt. Die für die Kraftschleiferei im Betriebe befindlichen Maschinen sind von der Firma J. M. Voith in St. Pölten geliefert. Die Schleifsteine hingegen sind von der Firma M. Schmidt in Pirna a. E. beigestellt.

Einige Zeichnungen der zahlreichen Erzeugnisse der oberwähnten Fabrik in Hirschwang sollen die Mannigfaltigkeit der aus Holzstoff hergestellten Gegenstände veranschaulichen. Abbil-

dung 122 bis 125 sind Patentholzstoffdosen und Flaschen, die innen mit einem in Öl und Fett unlöslichen Mittel imprägniert, deshalb für Öl und Fett undurchlässig sind. Sie werden in verschiedenen Größen von 0·1050 bis 14·119 Kubikdezimeter hergestellt.

Abbildung 124.

Abbildung 126 zeigt die aus Holzstoff hergestellte patentierte zweiteilige Riemenscheibe.

In einer anderen großen Fabrik wird die Holzstofferzeugung in folgender Weise vorgenommen:

Abbildung 125.

Abbildung 126.

Die Stämme werden in Längen von 1 bis 6 Meter mittels Reifmesser von Hand entrindet; auf der Zirkularsäge in Längen, wie sie für die betreffende Schleiferei notwendig sind, geschnitten; die gröberen Äste mittels Bohrmaschine ausgebohrt und die so vorbereiteten kurzen Stämme auf der Spaltmaschine gespalten, um dem „Deffibreur" zugeführt zu werden.

Der Schleifapparat, genannt „Deffibreur", ist ein in einem Gehäuse befindlicher Schleifstein von zirka $1^1/_2$ Meter Durchmesser, 50 bis 60 Zentimeter Breite und wird mittels Riemenantriebes in rotierende Bewegung gesetzt.

Auf der Peripherie des Steines sind gewöhnlich sechs Kästen angebracht, in welchen die Holzklötze derart eingeschoben werden, daß sie mit der gespaltenen Fläche parallel zur Deffibreurwelle auf den Stein zu liegen kommen. Die zu Paketen in die Kästen eingeschobenen Holzklötze werden mittels Gewicht- oder hydraulischen Druckes unter Wasserzulauf auf den Schleifstein aufgepreßt und auf diese Weise feinfaserig zerrieben.

Die im Wasser suspendierte Holzmasse wird mittels Pumpen auf die Sortierapparate (Schüttelsortierer) befördert. Letztere bestehen in der Regel aus drei übereinander liegenden perforierten Blechen, welche den feinen Stoff unter beständigem Schütteln durchlassen und den Entwässerungsmaschinen zuführen, während die noch vorhandenen gröberen Fasern und Holzsplitter auf den Sieben zurückbleiben.

Der in der Bütte angesammelte gröbere Stoff wird einem neuerlichen Mahlprozeß unterworfen und zu diesem Zwecke mittels Pumpen dem Raffineur zugeführt.

Der „Raffineur".

Der Raffineur besteht aus zwei in einem Gehäuse mit ihren Flächen aufeinander reibenden kreisrunden, Sand- oder Lavasteinen. Während der eine derselben, der sogenannte Bodenstein, stabil ist, wird der andere, der sogenannte Läufer, mittels Schraubendruckes angepreßt und in rotierender Bewegung erhalten. Der, wie schon erwähnt, in der Bütte angesammelte gröbere Stoff wird durch die Achse des stabilen Bodensteines zwischen die beiden aufeinander reibenden Flächen der beiden Raffineursteine geführt und durch die Tätigkeit der aufeinander liegenden beiden Schleifsteinflächen zerrieben (raffiniert). Der von den Raffineuren kommende Stoff wird neuerlich den Sortierapparaten zugeführt, durch welche er nur passiert, um gleichfalls zu den Entwässerungsmaschinen geleitet zu werden.

Die „Entwässerungsmaschine".

Die Entwässerungsmaschinen bestehen aus ein oder zwei hintereinander angeordneten hohlen Siebzylindern von in der

Regel 1 Meter Durchmesser und $1^1/_2$ bis 2 Meter Länge und sind mit einem feinmaschigen Metallsieb überzogen. Den in einem hölzernen Kasten laufenden Sortierzylindern wird der im Wasser fein verteilte Holzstoff zugeführt. Während nun durch das feinmaschige Sieb das Wasser in das Innere des Zylinders eindringt, um durch die Seitenwände derselben in die Kanäle abzulaufen, bleibt der Holzstoff auf dem Siebe liegen, wird mittels eines auf den Siebzylindern angepreßten Filzes abgehoben und nach den rotierenden Preßwalzen befördert. Von den letzteren

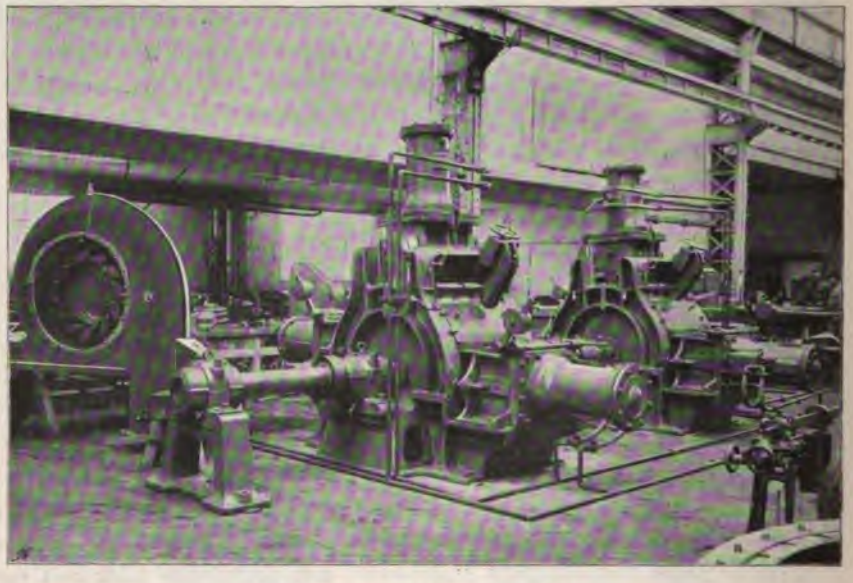


Abbildung 127. Großkraftschleifer.

wird der Stoff mittels Schaber abgeschabt und fällt in einen unter den Preßwalzen angebrachten hölzernen Kasten, aus dem er in Säcke eingestampft wird, um nach der Papierfabrik zur Weiterverarbeitung zu Papier transportiert zu werden.

Aus einem Kubikmeter Holz werden durchschnittlich 350 Kilogramm Holzstoff, trocken gedacht, gemacht. Die Erzeugung und der Versand finden feucht statt, um die neuerliche Auflösung zu vermeiden.

Die Auspressung erfolgt verschieden, zumeist auf 30 Prozent.

Nur für den Export ist die Trocknung unvermeidlich, weil es unmöglich wäre, nassen Holzstoff zu exportieren.

Der Holzbedarf für die Holzschleifereien dürfte 6,000.000 bis 7,000.000 Kubikmeter betragen und die in diesem Betriebe wirkenden Wasserkräfte sind auf 50.000 Pferdekräfte zu schätzen.

Von den in der Holzstoffabrikation zur Verwendung gelangenden Maschinen sollen die wesentlichsten hier beschrieben werden:

1. Der Großkraftschleifer.

Die hydraulischen Großkraftschleifer Abbildung 127 werden mit drei und vier Pressen für $^1/_2$, $^2/_3$ und 1 Meter Schleifbreite aus-

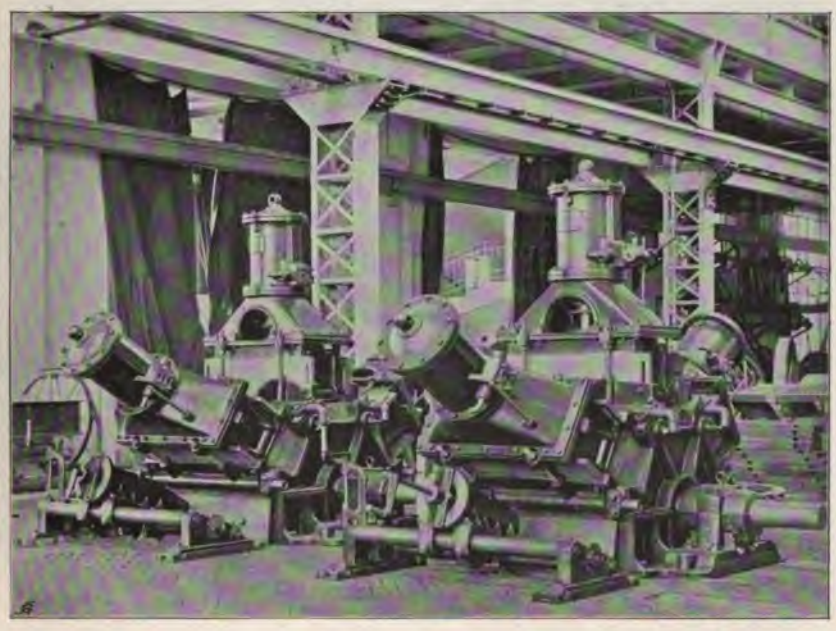


Abbildung 128. Riesenschleifer.

geführt und ist selbst die mit 1 Meter Steinbreite mit bestem Erfolge angewendet worden.

Ein derartiger Riesenschleifer für 1 Meter langes Holz wie ihn die Abbildung 128 zeigt, absorbiert 500 bis 600 Pferdekräfte, was sich bei größeren Kraftanlagen auf das vorzüglichste bewährt hat. Mit einem derartigen Riesenschleifer werden in 24 Stunden 7500 bis 10.000 Kilogramm Holzstoff, trocken gedacht, erzeugt, wofür zirka 32 bis 42 Raummeter Holz nötig sind. Die Stoffmasse fließt, soferne die Schleifer erhöht mon-

tiert sind, nach Passieren eines Splitterfängers durch natürliches Gefälle nach der Sortierung, beziehungsweise wird sie bei parterrestehenden Schleifern mittels rotierender Pumpe in die Zulaufrinnen der Sortieranlage gepumpt. Auch in dieser Hinsicht ist zur Erzielung einer möglichst großen Produktion auf je einer Maschine an Stelle der früher üblichen Schüttelsortierer eine Zentrifugal-Sortiermaschine konstruiert worden. Die Abbildung 129 zeigt eine derartige rotierende Sortiermaschine, welche in zwei Typen für eine Leistung von 3000, beziehungsweise

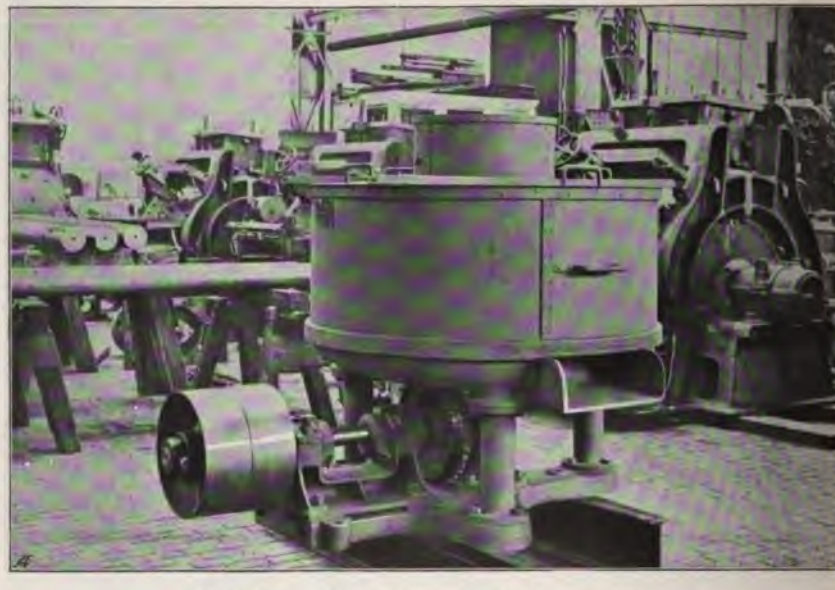


Abbildung 129. Rotierende Sortiermaschine.

7000 Kilogramm Stoff, trocken gedacht, in 24 Stunden Arbeitsdauer zur Ausführung kommt.

Bei dieser Maschine wird der reichlich verdünnt zugeführte Stoff mittels Schlagtrommel durch einen bequem auswechselbaren Siebmantel geschleudert, so daß in der gußeisernen Zarge der sortierte Stoff, welcher die Lochung des Siebmantels passieren konnte, durch die Auslaufschnauze frei abfließen kann und von da zur Entwässerungsmaschine gelangt.

Der Raffineurstoff, welcher allerdings bei Großkraftschleifern im Verhältnis minimal ausfällt, geht innerhalb des

Siebmantels nach unten in die Raffinneurstoffbütte, von wo derselbe mittels Kolbenstoffpumpe nach dem Raffineur gepumpt wird. Der sortierte Stoff wird auf der in untenstehender Abbildung 130 ersichtlich gemachten Zylinder-Entwässerungsmaschine bis zu einer gewissen Konsistenz entwässert und ausgepreßt und entweder als Schabstoff, oder in Rollen gewickelt, oder als Pappenform für die weitere Verarbeitung in der Papierfabrik hergestellt.

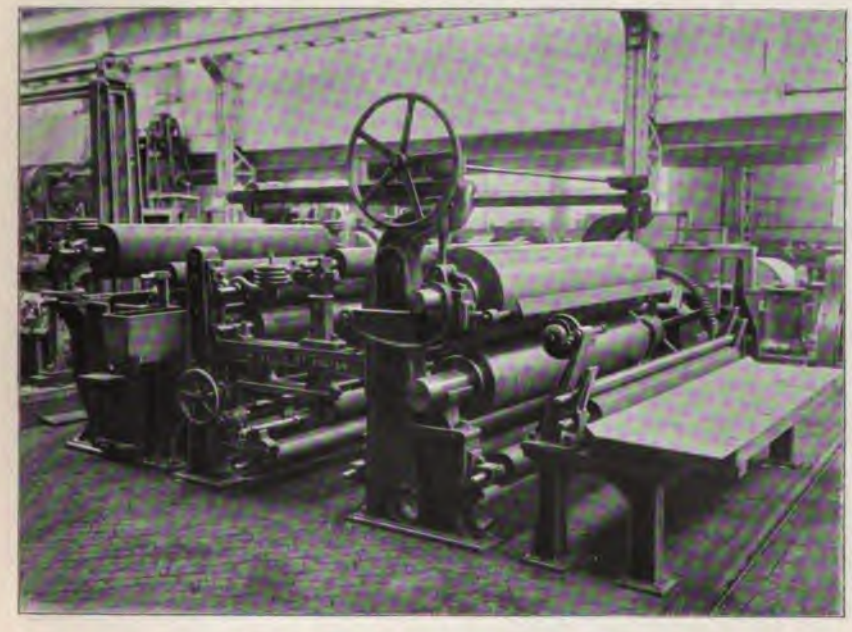


Abbildung 130. Entwässerungsmaschine.

Soferne es sich um eine komplette Druckpapierfabriksanlage handelt, wird die Stoffmasse nicht erst mittels einer Filzpresse ausgepreßt, sondern beim Entwässerungszylinder von der Abgautschwalze mittels Schaber direkt in ziemlich nassem Zustande abgenommen und durch Pumpen und Transportschnecken nach den Holländern gebracht.

Ist die Holzschleiferei getrennt von der Papierfabriksanlage, so daß der Stoff verfrachtet werden muß, so wird der in Pappenform von der Entwässerungsmaschine abgenommene

Holzstoff in hydraulischen Pressen auf einen Trockengehalt von zirka 50 Prozent ausgepreßt, um nicht zu viel Wasser mitverfrachten zu müssen. Ebenso erfolgt bei Herstellung von Pappendeckel die Auspressung mittels hydraulischen Pressen, während die Fertigtrocknung der Deckel durch Lufttrocknung im Freien, oder Kanaltrocknung, oder Trockenzylinder geschieht.

Zur Herstellung von brauchbarem Papier ist Holzschliff allein nicht geeignet und kommt infolgedessen meist mit, wenn

Abbildung 131. Holländer mit breiter Walze.

auch nur minimalem Zusatz von Zellulosestoff zur Verarbeitung. Das Fertigmahlen und innige Zusammenmischen der verschiedenen Stoffarten erfolgt im Holländer, der in Abbildung 131 ersichtlich gemacht ist.

Nachdem die Stoffmasse im Holländer in geeigneter Weise bearbeitet wurde, geht dieselbe nach den Rührbütten, von wo aus mittels Schöpfrad oder Stoffpumpe mit Regulierkasten und Regulierschieber die Masse über einen Sandfang durch die Knotenfänger nach der Papiermaschine geleitet wird.

Für die Erzeugung der jeweiligen Papiersorten existieren Spezialausführungen von Papiermaschinen, die hier anzugeben zu weit führen würde. Es sind in der letzten Zeit Papiermaschinen gebaut worden, welche mit einer Papiergeschwindigkeit bis zu 160 Meter pro Minute arbeiten und beträgt die Tagesproduktion über drei Waggons Rotationsdruck, was einem Holzstoffbedarf von zirka 23.000 Kilogramm lufttrocken, beziehungsweise zirka 100 Raummeter Fichtenholz entspricht.

All die vorstehend angeführten Maschinen werden in der Fabrik von J. M. Voith in St. Pölten erzeugt.

III. Die Zellulosefabrikation.

Während bei dem vorbeschriebenen Holzschleifprozeß durch die mechanische Einwirkung der Schleifsteine auf das Holz ein zwar billiges aber wenig haltbares Rohmaterial für die Papierfabrikation gewonnen wird, bezweckt die Erzeugung der Holzzellulose, die festen Bestandteile des Holzstammes zu erhalten und so ein den Leinenstoffen ähnliches Material für die Papierfabrikation zu gewinnen.

Die Zellulosefabrikation ist somit ein rein chemischer Prozeß, in dem mittels dazu geeigneter Präparate das Bindemittel der Holzzellen, die inkrustierenden Substanzen, aufgelöst und die gut erhaltenen Holzzellen rein erhalten werden.

Als Lösungsmittel für die inkrustierenden Substanzen wird eine mit schwefliger Säure übersättigte Lösung von doppelt schwefligsaurem Kalk, die sogenannte „Calcium-Bisulfitlauge", verwendet.

Die Darstellungsweise der Calcium-Bisulfitlauge ist je nach den verschiedenen Systemen der Zellulosefabrikation verschieden und wir wollen im nachstehenden die meist verbreitete, nach System Mitscherlich und Ritter-Kellner beschreiben.

Zur Gewinnung des Calcium wird Kalkstein oder Dolomit, wie er sich auf der ganzen Erde beinahe überall vorfindet, verwendet.

Der Kalkstein wird in aufrechtstehende, zirka 30 Meter hohe Türme (Schlote) von zirka $1^1/_2$ Meter Durchmesser gefüllt; in diese Türme tritt von unten schweflige Säure in Gasform ein, während dem Kalksteine durch die obere Öffnung der

Schlote beständig frisches Wasser zugeführt wird; durch die Einwirkung der schwefligsauren Gase auf den Kalkstein einerseits und das über die Steine rieselnde Wasser anderseits tritt folgender chemischer Vorgang ein. Die Kohlensäure des Kalksteines wird durch die stärkere schweflige Säure ausgetrieben und entweicht gasförmig durch die obere Öffnung der Schlote, während die schweflige Säure mit dem nun freigewordenen Calcium eine im Wasser lösliche Verbindung eingeht und im Verein mit überschüssiger schwefliger Säure sogenannte Calcium-Bisulfitlauge bildet. Das schwefligsaure Gas wird durch Verbrennen von Schwefel oder durch Rösten von Schwefelkies, eine Verbindung von Schwefel und Eisen, gewonnen.

In gleicher Weise wie bei der Holzschleiferei wird zur Zellulosefabrikation Fichten- und Tannenholz verwendet, welches mit Reifmessern entrindet und die so gewonnenen Stämme der Holzhackmaschine zugeführt werden, welche die Stämme in Scheiben von zirka 20 Millimeter Stärke zerschlagen. Die mittels Lauftuches nach einer Schleudermaschine beförderten Scheiben werden von dieser in dünne Plättchen verteilt, welche nun mittels Elevatoren nach den Sortierräumen gehoben werden. Die Sortierung des für die Zellulosefabrikation vorbereiteten Holzes hat zum Zwecke, die darin enthaltenen Äste zu entfernen. Zu diesem Zwecke wird das zerkleinerte Holz auf langsam sich fortbewegende Lauftücher aufgebreitet und die Äste durch Mädchenhände ausgelesen. Das solcher Art gereinigte Holz verläßt nun die Lauftücher, indem es in die am Ende der Lauftücher angebrachten Säcke eingefüllt wird, um nach den Kochern befördert zu werden.

Das Kochen des Holzes.

Das Zelluloseholz wird in die Zellulosekocher eingetragen, die Öffnung verschraubt und die Lauge in die Kessel eintreten gelassen.

Das Kochen geschieht unter hoher Dampfspannung und Temperatur und nimmt je nach dem Verfahren längere oder kürzere Zeit in Anspruch. Nach Beendigung des Kochprozesses wird der Dampf abgeblasen und die im Kochgut vorhandene Lauge in ein Verdünnungsreservoir abgelassen, worauf das Kochgut aus dem Kessel in eine Grube entleert wird. Durch die zerstörende Wirkung der Lauge auf die inkrustierenden

Bestandteile der Holzzellen sind die Holzteile in leicht auflösbare Faserbündel umgewandelt.

Das so gewonnene Kochgut wird in langen hölzernen Trommeln aufgequirlt und die auf diese Art gewonnene Zellulose unter Zuströmenlassen von reichlichen Mengen frischen Wassers von der noch vorhandenen Lauge vollkommen gereinigt und auf geeigneten Entwässerungsmaschinen entwässert.

In diesem Betriebe werden ebenfalls ungefähr 600.000 bis 700.000 Kubikmeter Holz verarbeitet.

Aus einem Kubikmeter Holz werden 2 bis $2^1/_2$ Meterzentner Zellulose gewonnen.

c) Holzwolle.

Die Holzwolle, auch Wollin genannt, ist ein Produkt, welches durch Abhobeln der Faser vom Holzstücke mittels eigens hiezu gebauten Holzwollemaschinen aus Rundholz, Kloben Knüppeln und Scheitern gewonnen wird.

Es werden hiezu 25 bis 50 Zentimeter lange, möglichst astreine Holzstücke verwendet und eignen sich dafür besonders Nadelhölzer. Aber auch aus Aspen, Linden, Pappel- und Weidenholz, Hasel und anderen Holzarten wird Holzwolle erzeugt. Das Holz muß aber lufttrocken und möglichst staubfrei sein.

Die Holzwolle findet vielfache Verwendung; so z. B. zum Packen von Eiern, Glas, Porzellan, feinen Zucker- und Metallwaren, Obst, Drogen, Parfumerien und Wachswaren. Auch dient sie als Ersatz für Roßhaar und Seegras, für Bettstroh und Stallstreu, ferner zum Füllen von Vogelnestern, zum Filtrieren und noch vielen anderen Zwecken. Auch in der Chirurgie hat die Holzwolle schon Eingang gefunden und wird diese an Stelle der Charpie vielfach verwendet; hiefür eignet sich diese lockere, krause und elastische Masse besonders gut. Holzwolle wird auch zu Filtrierzwecken verwendet und werden auch Seile aus diesem Material angefertigt.

Die Späne können bis zu $^1/_{15}$ Millimeter Stärke hergestellt werden.

Gegenwärtig werden ganz bedeutende Quantitäten von diesem Fabrikate verbraucht. Bis vor wenigen Jahren wurden in Österreich fast ausschließlich Maschinen nach ausländischen Patenten erzeugt und zur Herstellung der Holzwolle verwendet.

In den letzten Jahren aber werden auch nach inländischen Konstruktionen derartige Holzwollemaschinen angefertigt und soll deren Güte und Leistungsfähigkeit der der ausländischen durchaus nicht nachstehen.

Wie bereits erwähnt, muß das zur Hobelung gelangende Holz lufttrocken sein, da es, in frischem Zustande verwendet, die Messer verstopfen und ein minderwertiges Produkt liefern würde.

Die in vorliegendem Werke mehrfach erwähnte Firma G. Topham & Co. in Wien fertigt auch Holzwollemaschinen an und entnehmen wir ihrer Beschreibung, daß sie diese Maschinen in zwei Ausführungen baut, und zwar mit einem Ständer ein- oder zweifach wirkend, oder mit zwei Ständern, zwei- oder vierfach wirkend, für Hölzer bis 160 oder 320 Millimeter Stärke.

Die Maschine kann gleichzeitig zwei Hölzer von je 150 Millimeter Breite und 250 bis 500 Millimeter Länge verarbeiten, die in einem leicht und schnell auswechselbaren Rahmen eingespannt werden.

Der ruckweise Vorschub des Winkelschlittens erfolgt selbsttätig mittels Kurbelschleife, Friktionsschaltrad, Schneckenradübersetzung, durch Antrieb und Zahnstange. Er wird, sobald die Hölzer auf etwa 20 Millimeter aufgearbeitet sind, selbsttätig ausgelöst und dann der Schlitten mit den Holzeinspannrahmen durch Gewichte in die Höhe gezogen. Das Einstellen des Vorschubes zur Herstellung sehr starker oder ganz dünner Holzwolle erfolgt in der einfachsten Weise durch Verschieben eines Stellringes. Die Schneid- und Ritzmesser sitzen leicht auswechselbar in einem Kasten, der in einem wagrecht bewegten Schlitten befestigt ist. Die kreisförmigen Ritzmesser werden auf einer Stahlspindel mit entsprechend starken Zwischenringen für die verschiedenen Holzwollebreiten befestigt. Der Schlitten gleitet in langen nachstellbaren Prismaführungen und erhält seinen Antrieb mittels Zugstange und Kurbelscheibe von einem seitlich sitzenden Vorgelege. Die Hauptwelle des Vorgeleges läuft in langen geteilten Lagern mit herausnehmbaren Schalen aus Phosporbronze, die mit Schmierung versehen sind. Zum Aufnehmen der auftretenden Seitendrücke ist das vordere Lager vierteilig und seitlich nachstellbar ausgeführt. Die Kurbelscheiben, sowie die Festscheiben sind als Schwungräder und

erstere mit Gegengewicht zum teilweisen Ausbalancieren der hin- und hergehenden Massen ausgebildet.

Die Maschine hat 600 Millimeter Hub, die Antriebscheiben haben 600 Millimeter Durchmesser bei 300 Millimeter Gesamtbreite und können 200 bis 250 Umdrehungen in der Minute machen.

Die Tagesleistung der Maschine beträgt etwa 900 Kilogramm Holzwolle von 0·2 Millimeter Stärke.

Die Abbildung 134 zeigt diese Maschine.

Die Holzwolle wird nach der Erzeugung in Kolli gepackt und bedient man sich hiezu Packpressen, die bei größeren Etablissements mit Motorenbetrieb in Verwendung stehen. Es ist ein Hauptvorteil des Preßverfahrens, daß die Waggons der Bahnen besser ausgenützt werden können, da nicht genügend zusammengepreßte Holzwolle zu viel Raum in Anspruch nimmt und der Waggon nur sehr schwach beladen werden könnte. Auch bietet dieses Verfahren die Möglichkeit, die sehr voluminöse Holzwolle in kleineren Niederlagsräumen aufzubewahren, was bei den teueren Mietzinsen in den Großstädten auch ins Gewicht fällt. Endlich muß noch erwähnt werden, daß die Holzwolle in gepreßtem Zustande — weil sie eine kompaktere Masse bildet -- weit weniger feuergefährlich ist, als in ungepreßtem Zustande.

Die Konstruktion der zum Pressen der Wolle verwendeten Maschine (Holzwollepresse) ist eine verschiedenartige. Sehr beliebt ist die aus Holz und Eisen konstruierte Art, welche im wesentlichen aus einem Fundamentrahmen besteht, auf welchem mittels sechs eiserner Säulen der Preßkasten montiert ist. In der Mitte befindet sich die Preßspindel und der Antrieb für Vor- und Rücklauf derselben; die Abstellung ist automatisch, so daß niemals eine Unregelmäßigkeit im Gange oder der Bruch eines Teiles herbeigeführt werden kann.

Die Wolle wird in den Kasten gegeben, die Türen geschlossen, hierauf der Riemen auf die Vollscheibe geschoben, und erfolgt sodann die Pressung.

Nachdem der Ballen die nötige Form erhalten hat, wird er mit Drähten, die durch Nuten im Deckel und Boden hindurchgezogen werden, festgeschnürt.

Solche Holzwollepressen sind für Ballen von 800 × 800 × 800 Millimeter konstruiert und können auf einem Normalwaggon (4000 Kilogramm) geladen werden.

Die von Topham in Wien gebaute Holzwollepresse zeigt Abbildung 132.

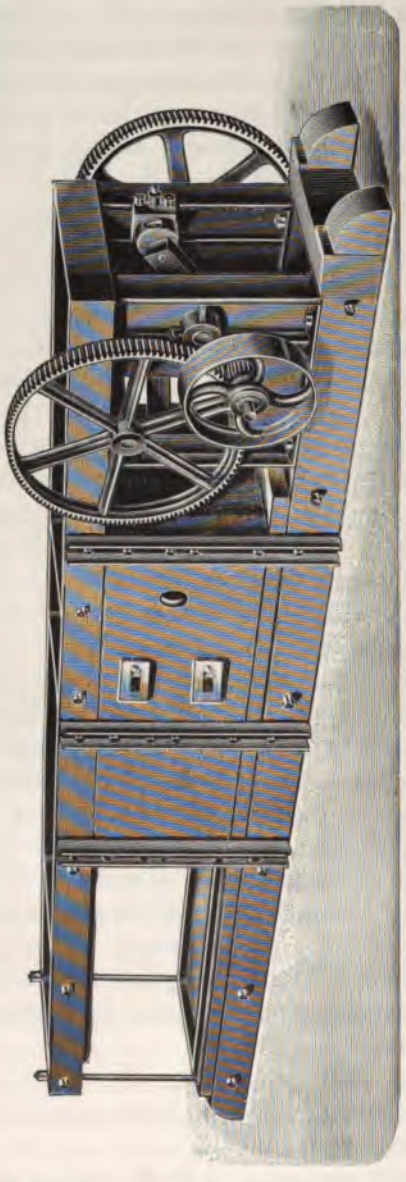


Abbildung 132.

Sie ist selbsttätig und beträgt die Leistung zirka hundert Ballen täglich. Die Größe der Ballen ist 450 Millimeter Höhe,

500 Millimeter Breite, 500 Millimeter Länge. Die Ballenlänge kann beliebig eingestellt werden.

An einem Ende der Presse liegt die von einem Rädervorgelege angetriebene Kurbelwelle, durch welche mittels Zugstange der Preßkolben hin und herbewegt wird. Die Maschine arbeitet kontinuierlich; bei jedem Hubwechsel findet eine Pressung des jeweilig eingeführten Teilquantums statt, wodurch erreicht wird, daß die Ballen durch und durch eine bedeutend gleichmäßigere Pressung erhalten, wie dies bei jeder anderen Konstruktion der Fall ist. Die Ballengröße wird durch Teilbretter bestimmt, welche in entsprechenden Zwischenräumen in die Presse eingeführt werden.

Die Kosten der Einrichtung einer Holzwolleanlage, die an eine bestehende Wasserbrettsäge in Niederösterreich angehängt wurde, betrug: [1])

Maschine	K 1000
Presse	K 800
Schleifapparat	K 250
Kreissäge	K 700
Vorgelege, Riemen etc.	K 550
Zusammen	K 3300

Geschälte Fichte von 12 bis 15 Zentimeter Stärke ergibt 1 Raummeter mit 10 Zentimeter Übermaß 400 Kilogramm Holzwelle und wurden über den Betrieb nachstehende Verhältniszahlen erhoben:

Erzeugungskosten für 100 Kilogramm Wollin in Kronen:

Holzwolle, Sorte Nr.	1^a	1^b	1^c	2	3	4	5	6^a	6^b
Stärke in Millimeter	1/15	1/15	1/15	1/10	1/8	1/6	1/4	1/2	1/2
Breite in Millimeter	1	2	4	2	2	2 1/2	2	2	4
Arbeitslohn im Akkord	4·20	3·50	2·80	2·40	2·10	1·80	1·60	1·30	1·00
Betriebsmittel, Reparaturen, Bindedrähte	0·24	0·24	0·24	0·24	0·24	0·24	0·24	0·24	0·24

[1]) Laut Leopold Hufnagl, Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels.

Transportkosten zur Bahn . . .	0·44	0·44	0·44	0·44	0·44	0·44	0·44	0·44	0·44
0·25 Raummeter Wollholz à 8 *K*	2·00	2·00	2·00	2·00	2·00	2·00	2·00	2·00	2·00
Amortisation.									
Summe der Kosten:									
Verkaufspreis der Wolle ab Bahn	10·40	10·00	9·00	7·60	6·60	6·60	5·60	4·80	4·20
Zur Erzeugung nötige Arbeitsstunden . . .	16	13	13	10	7·6	7·5	7·2	4	3·70

In einem anderen Falle werden Anschaffungskosten für eine Anlage mit zwei vierfach wirkenden Maschinen mit 12.000 *K* und die Betriebskosten für 100 Kilogramm wie folgt angegeben, wobei aus einem Raummeter Fichtenholz 330 Kilogramm, aus schwachen Rundlingen 200 Kilogramm Wollin hervorgehen:

Wolle Nr.	Arbeitslohn	Betriebsmittel	Holzwert	Summe
1	2·80	2·20	1·20	6·20
2	2·44	2·—	1·20	5·64
3	1·32	1·38	1·20	3·90
4	1·04	0·84	1·20	3·08

Nach Topham stellt sich gegenwärtig (im Jahre 1907) eine Holzwollefabriksanlage nach umstehend abgebildeter Zeichnung 133 wie folgt:

1 Elektromotor, 25 Pferdekräfte, für Gleichstrom . .	*K*	3000
1 einfache Holzwollemaschine	*K*	2250
1 „ Holzwolleballenpresse	*K*	1750
1 Pendelkreissäge	*K*	480
1 Kreissäge mit Holzgestell	*K*	375
1 Kreissägeschärfe und Messerschleifmaschine	*K*	400
1 Transmission mit Riemenschmierlagern	*K*	900
Zusammen . . .	*K*	9155

In Österreich waren etwa sechs bis sieben größere Holzwollefabriken im Betriebe und wurden im letzten Jahre (1906) fünf bis sechs neue Anlagen mit ziemlich großer Leistungsfähigkeit errichtet, so daß gegenwärtig 12 größere Fabriken sich mit der Erzeugung der Holzwolle befassen. Außerdem sind

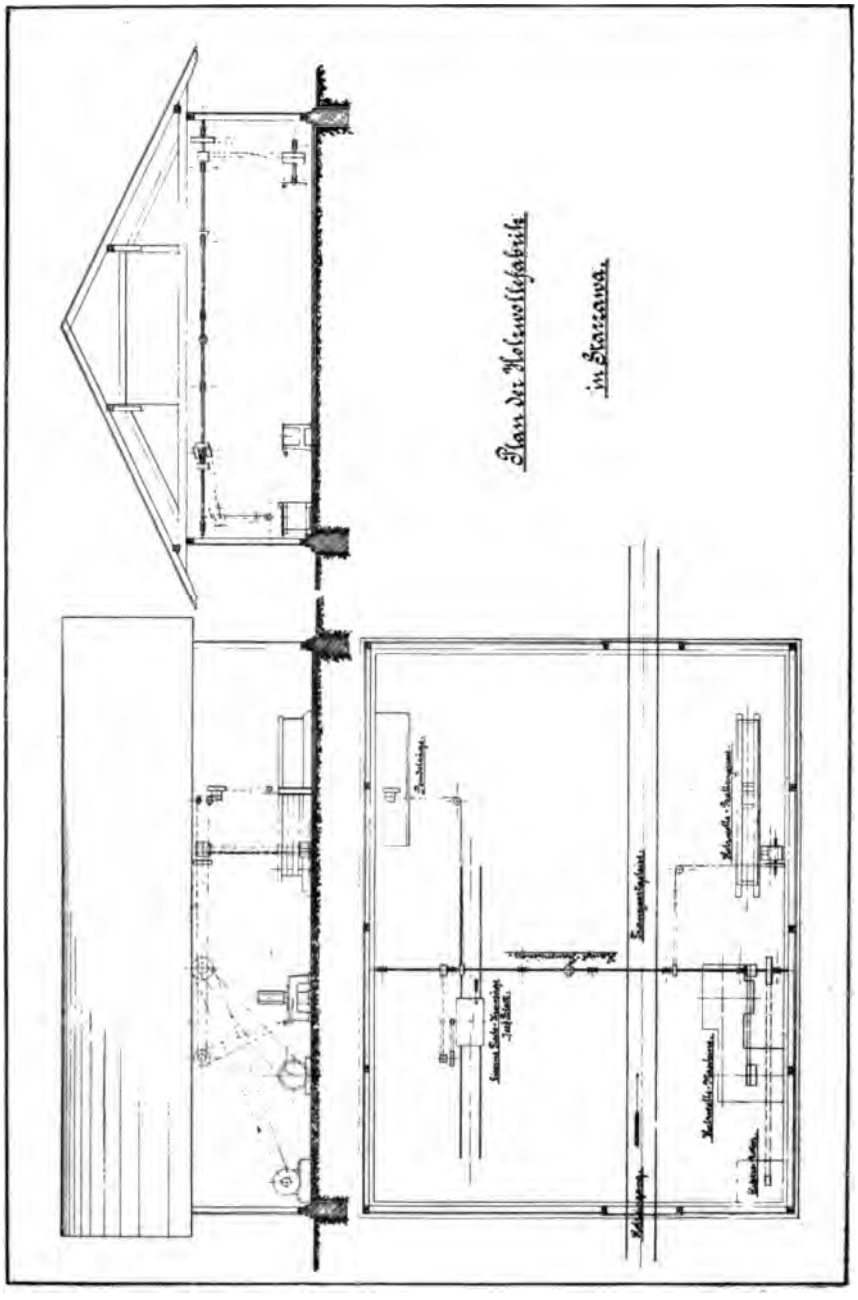


Abbildung 133.

bei einigen Sägewerken einzelne Garnituren Holzwollemaschinen aufgestellt und beträgt die Jahresproduktion in Österreich zirka 150.000 Tonnen Holzwolle.

Ein Export findet nach Ägypten, Marokko und aus der Bukowina nach Rußland statt. Nach Ungarn wurden in den Monaten Januar bis Dezember 1906 rund 4140 Meterzentner brutto Holzwolle mit einem Handelswerte von 43.470 *K* ausgeführt.

Die Ziffern für die Ausfuhr nach dem Auslande können aus dem Grunde nicht angegeben werden, weil die statistischen Übersichten betreffend den auswärtigen Handel für das österreichisch-ungarische Zollgebiet zusammengefaßt werden.

Ein Import an Holzwolle findet bloß aus Ungarn statt und wurden in den Monaten Januar bis inklusive Dezember 1906 rund 15.000 Kilogramm mit einem Handelswerte von rund *K* 152.200 eingeführt (Einheitspreis *K* 10·50 per 100 Kilogramm), mithin überschritt die Einfuhr aus Ungarn über 109.000 *K* die Ausfuhr nach dort.

Aus dem Deutschen Reiche und aus der Schweiz wurden kleine Quantitäten 433 und 254 Meterzentner brutto nach Österreich-Ungarn eingeführt.

Die Ausfuhrziffern sind in den „Statistischen Übersichten betreffend den auswärtigen Handel" — wie bereits mehrfach erwähnt — mit Ungarn gemeinsam zusammengestellt. Es läßt sich daher nicht nachweisen, welche Quote auf der diesseitigen Reichshälfte entfällt. Die Gesamtausfuhr aus Österreich-Ungarn betrug von März bis Ende Dezember 1906 zirka 14.000 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von rund 140.000 *K*.

d) Die Kistenindustrie.

Die fabriksmäßige Erzeugung von Kisten ist nicht viel mehr als 20 Jahre alt. Bis dahin wurde der Bedarf an Kisten aller Art durch Tischler — die in den Großstädten als Spezialisten (Kistentischler) etabliert waren — gedeckt. Auch mußten einzelne Fabriken die auf rasche Fortschaffung ihrer Erzeugnisse angewiesen waren, sich selbst Kistentischlereien einrichten.

Erst gegen Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde in Wien eine große Fabrik zur Herstellung von

Kisten aller Art eingerichtet.[1]) Dieses Unternehmen hat sich im Laufe der Jahre derart entwickelt, daß es bis zu 10.000 große und kleine Kisten täglich herzustellen imstande ist.

Die Fabrik ist mit etwa 100 Spezialmaschinen, zumeist amerikanischen Ursprunges, eingerichtet und sind darunter einige die besonders interessante Arbeiten besorgen, so z. B. die automatisch arbeitenden Nagelmaschinen und mehrere andere.

Auch in anderen Industrieorten Österreichs hat sich die Kistentischlerei infolge des großen Bedarfes an Kisten ausgebildet. Besonders bemerkenswert ist jedoch die Entwicklung die dieser Zweig der Holzindustrie an den Sägewerken selbst genommen hat. Das Volumen der Kisten in fertigem Zustande gestattet naturgemäß nicht, daß solche auf weite Strecken transportiert werden. Man hat nun den Ausweg gefunden, die Kisten in Teile zusammenzulegen; in diesem Zustande werden sie in ganz enormen Mengen von den Sägewerken an die Bestimmungsorte geliefert. Konsumenten für solche zugeschnittene Kisten sind alle großen Industrie-Etablissements auf dem flachen Lande, unter diesen in erster Linie die Zuckerraffinerien, welche einige Millionen Kisten jährlich verbrauchen.

Dieser große Bedarf hat schon einzelne Zuckerfabriken veranlaßt, eigene Kistenfabriken einzurichten. Es ist dem Verfasser bekannt, daß eine große Zuckerfirma in Mähren noch weiter ging und ein eigenes Sägewerk errichtet hat, in welchem sie das Rundholz auf Kistenbretter verschneidet und die Kisten in ihrem Sägewerke vom Rundstamme bis zur fertigen Zuckerkiste mit Brandzeichen fix und fertig herstellt. Große Quantitäten der oben erwähnten zugeschnittenen Kistenteile gelangen auch zum Exporte. Sie werden zumeist über Triest, Fiume, und Galatz nach Italien, Kleinasien, Ägypten, Indien usw. ausgeführt. Einiges Material geht auch in diesem Zustande nach Deutschland und würden gewiß ganz bedeutende Quantitäten dahin ausgeführt werden, wenn nicht die Zolltarife es vorteilhafter erscheinen ließen, Rundholz nach Deutschland zu exportieren, welches dort aufgeschnitten und der Kistenindustrie zugeführt wird.

Die Herstellung von Kisten in den Sägewerken ist eine sehr einfache.

---

[1]) Es ist dies das bekannte Etablissement M. Koffmahn, Wien X.

Die für die sechs Kistenwände nötigen Bretter werden von den in entsprechender Breite vorhandenen Material abgelängt, die nötigen Verstärkungsleisten für Deckel eventuell auch für die Seitenwände beigegeben und alle diese zu einer Kiste nötigen Teile in ein Kolli mit Draht zusammengebunden und so in Versand gebracht. Wie bereits im Kapitel „Die Aufarbeitung des Holzes in den Sägewerken" erwähnt wurde, gelangt zur Kistenfabrikation zumeist ein minderwertiges, für andere Zwecke nicht leicht verwendbares Material zur Verarbeitung. Der Käufer dieser Kistenteile muß daher stets mit einem entsprechenden Prozentsatz Ausschuß rechnen.

Ebenso darf auch die aus solchem minderwertigen Material zumeist auch von ungeschulten Arbeitern hergestellte Kiste, in bezug auf ihre Festigkeit, nicht zu sehr in Anspruch genommen werden, da sie lange nicht so widerstandsfähig ist als ein Stück, das in einer Kistenfabrik hergestellt wurde.

Ein Rundgang in der früher erwähnten Fabrik des Herrn M. Koffmahn setzt den Verfasser in die Lage, aus eigener Wahrnehmung die Fabrikation von Kisten in diesem best eingerichteten Etablissement schildern zu können.

Zunächst wird hier das in großen Mengen vorrätige Schnittmaterial einer genauen Sortierung unterzogen. Alles minderwertige wird ausgeschieden um später zu Leisten verarbeitet zu werden.

Sodann folgt das Ablängen der als geeignet bezeichneten Bretter mittels der bereits früher beschriebenen Kreissäge. Die auf bestimmte Längen abgesägten Bretterstücke werden nun auf einer Abreißmaschine gefügt, d. h. die beiden Längskanten werden gehobelt. Bei einzelnen Sorten werden die gefügten Teile direkt aneinander geleimt, bei anderen wieder werden sie vorher mit Nut und Feder versehen und dann erst verleimt.

Die Seitenteile der Kisten werden nun „gezinkt", d. h. mit Ausschnitten und Zapfen, die in die Ausschnitte passen, versehen.

Hiezu bedient man sich einer Spezialmaschine, der sogenannten „Zinkenschneidemaschine". Früher wurden die Zinken konisch hergestellt, weil man von der irrigen Ansicht ausging, daß diese Art der Zinken fester sei, als die im Winkel eingeschnittenen. Versuche haben jedoch ergeben, daß die gerade, sogenannte amerikanische Zinke fester ist als die schwalben-

schwanzartig geformte und so findet diese letzterwähnte Konstruktion immer mehr und mehr Verbreitung.

Die Maschine zur Herstellung dieser geraden Zinken ist auf Abbildung 134 beschrieben.

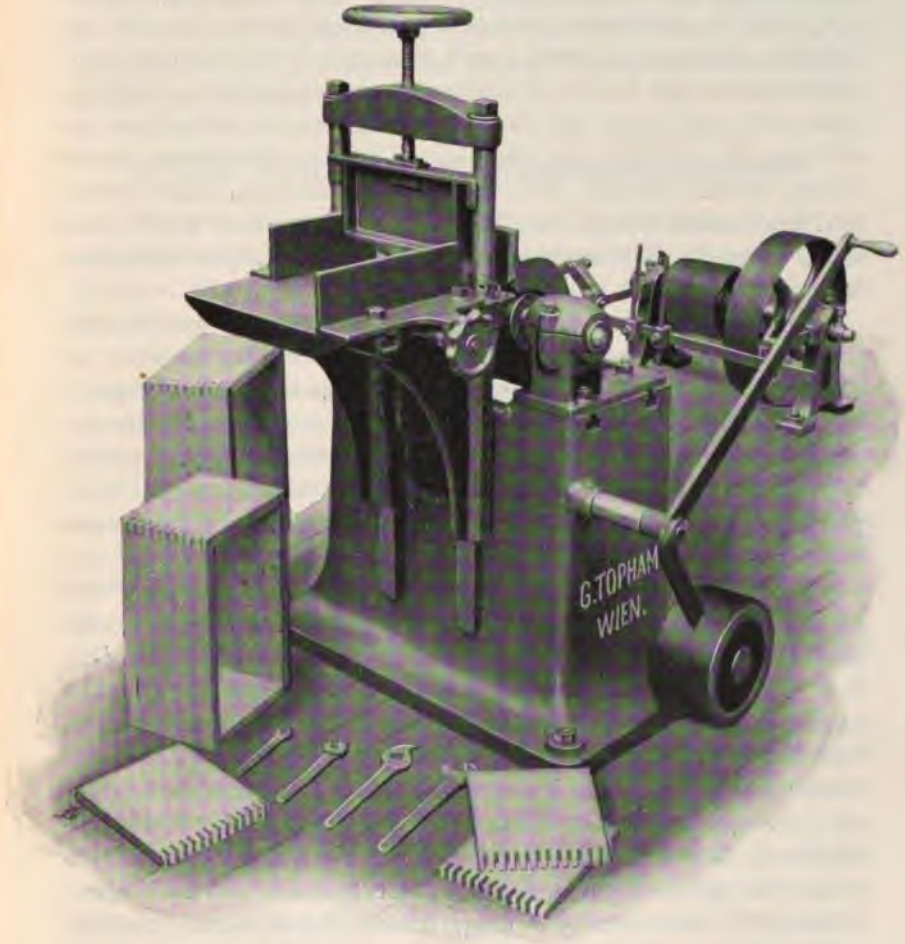


Abbildung 134. Maschine zum Zinkenschneiden.

Diese Spezialmaschine wird zur Herstellung gerader Zinken verwendet.

Der Ständer dient zur Führung des Aufspannschlittens, welcher durch Winkelhebel auf- und abbewegt wird und durch ein verstellbares Gewicht ausbalanciert ist.

Die Messerachse aus Tiegelstahl, auf welcher gewöhnlich 15 bis 20 Messer mit entsprechend starken Zwischenringen befestigt sind, läuft in langen Ringschmierlagern mit Schalen aus Phosphorbronze. Das vordere Lager kann zum bequemen Einsetzen und Herausnehmen der Werkzeuge leicht entfernt werden.

Die zu zinkenden Bretter werden packweise auf den gehobelten Aufspannschlitten durch Handrad, Gewindespindel und Druckbalken wie bei einer Kopierpresse eingespannt. Verstellbare, auf dem Tisch und hinter der Messerachse befestigte Anschläge, der letztere gleichzeitig als Schutzvorrichtung ausgebildet, bieten Gewähr für das richtige Einlegen der Bretter und die genaue Länge der Zinken. Dem Ausreißen des Holzes wird durch Hartholzleisten, welche, selbst mit Zinken versehen, bis zu den Messern reichen, vorgebeugt.

Zum Antrieb der Maschine dient ein Vorgelege mit Riemenausrückung, das an der Decke, auf dem Fußboden oder im Untergeschoß des Maschinenraumes aufgestellt werden kann.

Die vier Seiten der Kiste werden nun zu einem festen Rahmen zusammengepreßt, wie auf der Abbildung links ersichtlich ist, mit Boden und Deckel versehen, in einzelnen Fällen auch gleich mit dem Zeichen der Fabrik gebrannt und gelangen so zur Ablieferung.

Eine andere Sorte von Kisten, deren Seitenteile bloß stumpf miteinander verbunden sind, gelangen, nachdem die Teile gefügt und verleimt sind, direkt zur Nagelmaschine.

Diese äußerst sinnreich konstruierte Maschine ist eine der kostspieligsten, welche in der Holzindustrie verwendet werden. Sie wurde in Amerika konstruiert und gebaut und ersetzt viel Menschenkraft.

In einen Behälter wird ein größeres Quantum Nägel geschüttet. Die Maschine ordnet diese, so daß immer nur ein Nagel durch die Öffnung austritt. Der Nagel wird durch einen Stempel in die Kistenteile eingetrieben und arbeitet diese Maschine mit einer Exaktheit und Raschheit, die geradezu bewunderungswert ist.

Durch die hohen Anschaffungskosten rentiert sich eine derartige Maschine nur dort, wo große Quantitäten Kisten von einer Größe herzustellen sind und wo eine teure menschliche Arbeitskraft, wie z. B. in Wien, darauf hinweist, diese möglichst durch Maschinenkraft zu ersetzen.

Zur Fabrikation von kleinen leichten Kistchen, insbesondere für solche, die per Post expediert werden sollen, verwendet man Furniere aus geschälten Hölzern, welche vorher gedämpft, dann auf der in Abbildung 96 und 97 dargestellten Furnierschneide- und Furnierschälmaschine erzeugt werden. Es wird hiezu hauptsächlich Pappel- und Lindenholz verwendet, während zu den gewöhnlichen Kisten, Tannen- und Fichtenholzabfälle zur Aufarbeitung gelangen.

e) Die Korb- und Flechtweiden-Industrie.

Bis vor wenigen Jahren war die Verarbeitung der Korb- und Flechtweide und deren Bastarde zu den verschiedensten Zwecken eine reine Hausindustrie; erst in der letzten Zeit hat sich dies wesentlich geändert.

Auch bei diesen Artikeln hat sich eine bedeutende Industrie entwickelt und finden wir Werkstätten und Fabriken zur Erzeugung von Korbmöbel u. dgl., die Hunderte von Arbeitern beschäftigen.

Zur Aufarbeitung gelangen zumeist die Ruten der Purpurweide (Salix purpurea), die Mandelweide (Salix amygdolina), die Bandweide (Salix viminalis) und deren Bastarde. Das geeignetste Alter der Ruten ist 1 bis 3 Jahre und werden Körbe, Wagensitze, Matten und vieles andere aus diesen jungen Ruten erzeugt. Die gröberen Ruten und Stämme dienen als Faschinenmaterial.

Das Schneiden und Schälen der Ruten geschieht zur Zeit des Saftsteigens, weil sich in dieser Zeit die Rinde leichter schälen läßt. Die Weidenruten werden nur zum geringen Teile mit Rinde verwendet; alle anderen gelangen in geschältem Zustande zur Verarbeitung. Will man jedoch das Schneiden der Triebe im Winter vornehmen, dann bewahrt man die Ruten im Keller auf und legt sie vor der Verwendung für einige Zeit in fließendes Wasser.[1]) Die überwinterten Weidenruten sind zäher als die in der Saftperiode geschälten, während die im Herbst geschälten Ruten, wo die Weide ebenfalls in Saft tritt, weniger weiß und brüchig sind.

Nachdem durch das Schneiden der Pflanze in der Saftperiode der Stock nach mehreren Jahren abstirbt, so ist ein

[1]) Die nachstehenden Daten hatte der Herr Kommerzialrat Karl Kraus die Freundlichkeit zu liefern.

Ausweg in der Richtung gefunden worden, daß die Weidenruten in den Monaten Dezember oder Januar abgeschnitten werden und bis zum Frühjahr in ein Treibbeet, worin zirka 30 Zentimeter hoch Wasser eingelassen ist, eingesetzt werden; dadurch kommen die Ruten Ende April ebenfalls in Saft. Auch können die Weidenruten im Winter zu jeder Zeit gekocht werden, doch wird durch den Gerbstoff, der sich beim Kochen aus der Rinde entwickelt, die Rute rötlichgelb gefärbt; derartige Stücke können dann nicht zu allen Arten von Korbwaren verwendet werden.

In der Korbflechterei selbst werden zumeist nur einjährige Triebe verwendet.

Zu Korbmöbeln jedoch braucht man auch stärkeres Weidenholz als die einjährigen Ruten und läßt man zu diesem Zwecke die Stöcke 2, 3 und 4 Jahre stehen; man erhält dadurch ein sehr widerstandsfähiges und biegsames Holz.

Wie bereits eingangs erwähnt, wird die Korbflechterei zumeist als Hausindustrie betrieben. Von den in Österreich etablierten Fabriken verwendet eine (Prag-Rudniker) auch motorische Kraft, und zwar zum Betriebe von Spalt- und Hobelmaschinen. Zum Korbflechten selbst werden bei uns mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit der Formen noch keine Maschinen verwendet. Hingegen sind in Amerika automatisch arbeitende Maschinen im Betriebe, welche ein Scheit Holz in Späne schlitzen, gleichzeitig die Späne in ovale Formen bringen und den Rand des Korbes befestigen. Zur Bedienung von zwei solchen Maschinen genügt ein Mädchen. Zwei derartige Maschinen sind imstande, täglich 1200 Obstkörbe fertig zu stellen; diese dienen in Kalifornien und Kanada zum Versand von Obst. Auch für die Herstellung von Rundkörben aus Rohr, wurde in Amerika eine Maschine konstruiert.

In den meisten österreichischen Werkstätten und Fabriken werden in der Regel 20 bis 60 Mann beschäftigt. Eine Ausnahme bildet nur die Prag-Rudniker Korbwarenfabrik, bei welcher in dem Wiener Etablissement (mit motorischem Betriebe) 250 Mann in Arbeit stehen.[1])

[1]) Diese Firma beschäftigt in Österreich-Ungarn zirka 3500 Arbeiter, wovon in Rudnik und Umgebung allein über 2000 Arbeiter ansässig sind.

Die einzelnen Fabriken bestehen außer den eigentlichen Räumen für die Korbflechterei, noch aus der Lackiererei, Trockenstube, Schwefelkammer und Lagerräumen und werden in den Werkstätten, respektive Fabriken hauptsächlich große Gegenstände wie Strandkörbe, Chaiselongues etc. hergestellt, welche, weil die Wohnräume der Hausindustriellen für derartig große Stücke in der Regel zu klein sind, nur in Werkstätten und Fabriken erzeugt werden können.

Im zweiten Teile dieses Werkes, in welchem die holzverarbeitende Hausindustrie ausführlicher besprochen wird, erscheinen die Verhältnisse der Korbflechterei nochmals berührt, hier sei nur noch soviel bemerkt, daß die in den Werkstätten und Fabriken am Lande beschäftigten Arbeiter einen Tagesverdienst von *K* 1·50 bis zu *K* 3.— haben, während die in den Wiener Fabriken beschäftigten *K* 2·50 bis zu *K* 5·20 pro Tag (9- bis 10stündige Arbeitszeit) in Verdienst bringen.

Der Export an Korbwaren aus Österreich hat einen Handelswert von *K* 800.000; der Import zumeist aus Deutschland beträgt *K* 250.000. Der größte Bedarf ist jedoch der des Inlandes.

f) Tischlerei.

A. Bautischlerei.

In der Bautischlerei werden nicht nur inländische und europäische, sondern auch außereuropäische Hölzer verwendet. Vorwiegend finden jedoch die aus Österreich-Ungarn stammenden weichen und harten Holzsorten, namentlich in Weichholz: Tannen-, Fichten-, Föhren-, Linden-, Pappel- und Erlhölzer, dann von den Harthölzern hauptsächlich Eichen-, Buchen-, Eschen-, Rusten- (Ulmen-), Ahorn u. a. m. Verwendung.

Von außereuropäischen Holzgattungen wurde in den letzten Jahren sehr viel Mahagoniholz, amerikanisches Nuß-, dann Pitche-pine-Holz verwendet; vereinzelt kam auch Palisanderholz zur Verarbeitung, doch sind die Preise für letzterwähnte Gattung derart teuer, daß sie nur in den allerseltensten Fällen in der Bautischlerei zur Anwendung gelangen konnten.

Für Bautischlerzwecke wird das weiche Holz in den verschiedensten Stärken und Breiten in den Sägewerken aufge-

schnitten; die Art der Erzeugung wurde in dem betreffenden Kapitel ausführlich beschrieben. Auch für das Föhrenholz ist eine, wenn auch viel geringere Dimensionsfreiheit usuell. Dieses wird zumeist zu Pfosten von 53 und 80 Millimeter Stärke, unbesäumt, dann zu Quadrathölzern, wie sie bei den Fensterhölzern üblich sind, aufgeschnitten. Letztere zumeist auf 45 oder 52 Millimeter im Quadrat, endlich (8/4 × 10/4 Zoll) 52 Millimeter auf 66 Millimeter. Die Längen sind zumeist 4, 5 und 6 Meter, mitunter 3·80, 4·60, 5·70 Meter. Diese Hölzer bilden einen regelmäßigen Handelsartikel und sind in jeder größeren Holzhandlung stets vorrätig. Aber auch die größeren Tischlereien müssen stets ein größeres Lager von trockenen Fichten- und Föhrenhölzern vorrätig haben, wollen sie nicht zu sehr den schwankenden Konjunkturen der Holzpreise ausgesetzt sein. Daher kommt es auch, daß große Tischlereien — namentlich in Wien und in den Hauptstädten der Kronländer — oftmals die ganze Jahresproduktion der Sägewerke ankaufen, wodurch sie den Vorteil der fixen Jahrespreise, dann des gleichmäßigen Holzes genießen. In der Tischlerei soll möglichst abgelegenes, lufttrockenes Holz zur Aufarbeitung gelangen. Doch genügt es nicht, wenn das Holz auch mehrere Jahre an der Luft getrocknet ist, daß man dasselbe ohne vorhergegangene künstliche Trocknung verwendet, da das Holz immer etwas Luftfeuchtigkeit aufgenommen hat und insbesondere bei stärkeren Dimensionen (Pfosten u. dgl.) im Inneren immer noch etwas Feuchtigkeit enthält. Darum muß jede größere Tischlerei — was sich auch für kleinere Betriebe empfiehlt — mit einer gut funktionierenden Trockenkammer eingerichtet sein. Das Holz soll, wenn es zugeschnitten, d. h. in die betreffende Länge und Breite zersägt ist, in die Trockenkammer gelangen, wo es sorgfältig, mit sukzessiver Steigerung der Temperatur vollständig ausgetrocknet wird. Besonders wichtig bei der Anlage dieser Trockenkammern ist die Abfuhr der feuchten Luft, dann die Zufuhr der frischen vorgewärmten Luft und gehört es mit zu den größten Schwierigkeiten einer guten Tischlereieinrichtung, daß die Trockenkammer verläßlich und gut funktioniert. Hiebei muß bemerkt werden, daß für die Trocknungsdauer absolut keine Norm aufgestellt werden kann, zumal die Zeit, welche ein Holz zur Trocknung benötigt, nicht nur von der Stärke des betreffenden Werkstückes allein abhängt, sondern

auch hauptsächlich von dem Trockenheitsgrad, welchen das Holz besaß, ehe es in die Trockenkammer kam, dann weiters von der Dichtheit (Feinjährigkeit) des betreffenden Holzteiles, was mit einen Grund der Schwierigkeit bildet, den richtigen Zeitpunkt zu bestimmen, wo das Holz genügend trocken und doch nicht übertrocknet ist.

In der letzten Zeit werden die Trockenkammern stets mit Ventilatoren ausgestattet, welche die feuchte Luft absaugen und ins Freie führen; die frische Luft wird, durch mit Klappen verschließbare Kanäle zu den Rohrleitungen oder Karolifers zugeführt, dort vorgewärmt und erst dann in den Trockenraum geleitet.

Für die Ausführung derartiger Trockenkammern hat sich schon eine Spezialistengruppe gebildet, die verschiedene Systeme propagieren; eines der besten ist das vorhin beschriebene, welches sich der Erfinder — ein amerikanischer Ingenieur — patentieren ließ.

Ist nun das Holz genügend getrocknet und abgekühlt, so gelangt es bei den mit Maschinenbetrieb ausgestatteten Tischlereien in den Maschinenraum, woselbst es der Reihe nach die verschiedenen Maschinen passiert, namentlich aber:

1. die Abrichtmaschine, Abbildung 141, Seite 295;

2. die Hobelmaschine, um das Holz auf die betreffende Stärke auszuhobeln, Abbildung 142, Seite 296;

3. die Stemm- und Bohrmaschine, woselbst die betreffenden Vertiefungen für die Zapfen hergestellt werden, Abbildung 143, Seite 297;

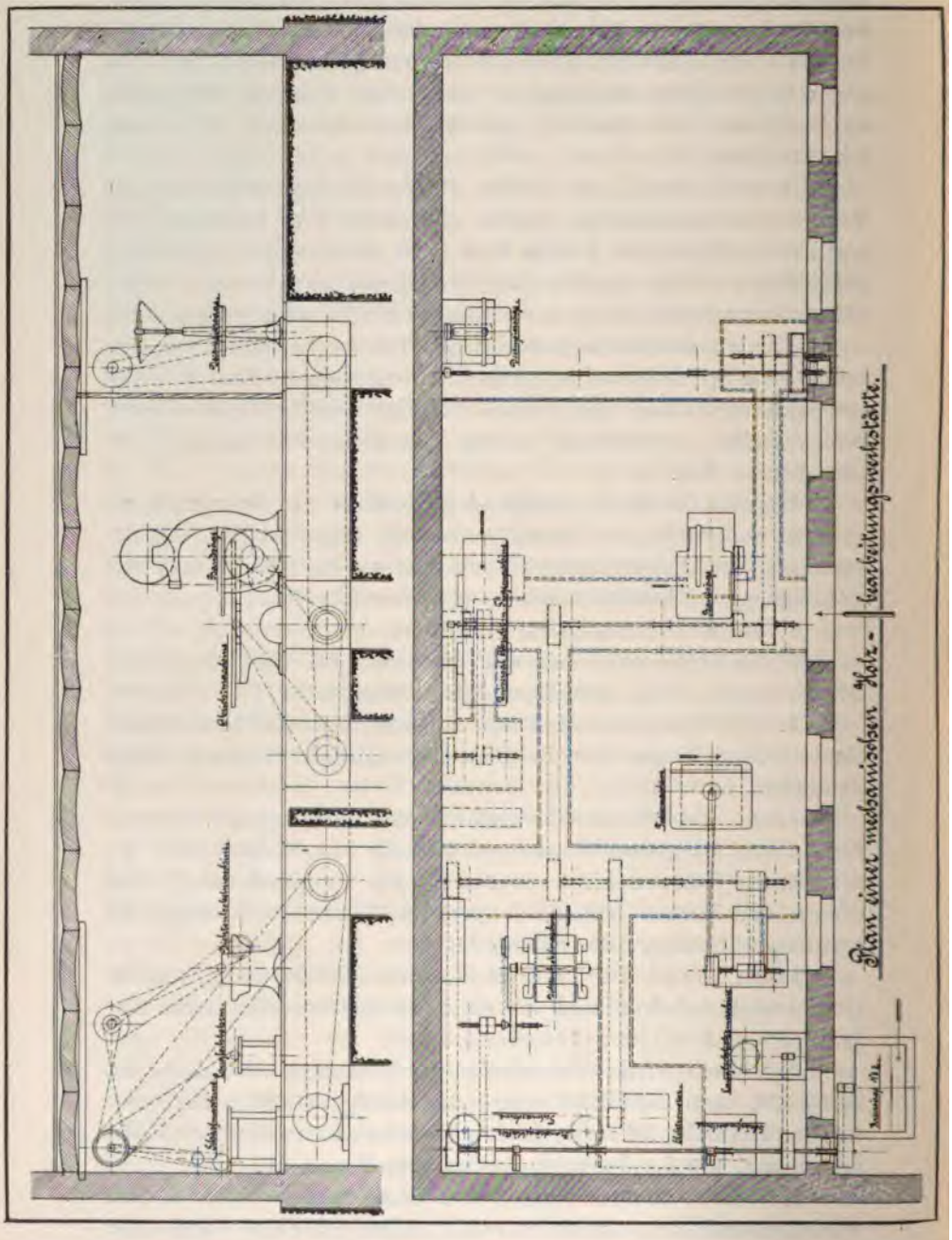
4. die Zapfenschneidemaschine zur Anfertigung der einfachen und doppelten Zapfen, Abbildung 144, Seite 299;

5. die Kehlmaschine, auf welcher die verschiedenen Profile, die an den Kanten und Füllungen angebracht sind, angekehlt werden, Abbildung 145, Seite 300;

6. die Fraise, die die verschiedenen Profile unten, respektive seitlich anbringt und die eine der meistverwendbaren Maschinen ist, Abbildung 146, Seite 302;

7. weiters wird auch häufig die Bandsäge, Abbildung 93, Seite 221, dann die Zirkularsäge, Abbildung 147, Seite 302, verwendet. Endlich gibt es noch verschiedene andere kleinere Hilfsmaschinen, wie Leistenkehlhobelmaschinen u. a. m.

Es würde zu weit führen und den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten, sollten hier die unzähligen Fälle vorgeführt



Plan einer maschinellen Holz- bearbeitungswerkstätte.

werden, bei welchen die einzelnen Holzbearbeitungsmaschinen Verwendung finden. Sehr zu empfehlen ist jedoch, daß man beim Einkaufe von Holzbearbeitungsmaschinen sich absolut nicht durch höhere Preise abhalten lassen soll und nur das allerbeste und erprobte Fabrikat ankauft, weil minderwertige Holzbearbeitungsmaschinen in der Tischlerei unberechenbaren Schaden anrichten und wesentliche Verteuerungen bei der Erzeugung der Arbeiten verursachen können.

Auf Abbildung 135 ist der Plan einer mechanischen Holzbearbeitungswerkstätte (Tischlerei) im Grundriß und Längenschnitt veranschaulicht.

B. Möbeltischlerei.

Einen wesentlichen Teil der Holzindustrie bildet die Möbeltischlerei in Österreich. Nicht allein der große Bedarf im Inlande hat diesen Zweig der Tischlerei zu einer viele Tausende Menschen beschäftigenden Industrie verholfen, sondern weit mehr noch der Export der Möbel nach Ungarn, den benachbarten Donaufürstentümern und dem Auslande.

Freilich hat auch bei dieser Industrie in den letzten Jahren der Export nachgelassen; immerhin jedoch wurde im Jahre 1906 nach den Ausweisen des statistischen Dienstes des k. k. Handelsministeriums nach Ungarn rund 16 Millionen Kronen und dem Zollauslande Möbel aus Österreich-Ungarn insgesamt im Werte von rund 3·3 Millionen Kronen ausgeführt, nicht gerechnet die Ausfuhr von gebogenen Möbel, über die im nächstfolgenden Kapitel gesprochen werden soll und die sehr bedeutend ist.

Möbel werden bekanntlich nicht nur in den Städten, sondern auch sehr viel auf dem Lande erzeugt.

So ist z. B. in der Nähe von Ischl, Aussee, Gmunden, im Salzkammergute, dann in einzelnen Gegenden in Tirol, in Salzburg usw. eine ziemlich ausgedehnte Möbelfabrikation zu finden. Insbesondere werden in Salzburg und im Salzkammergute sehr viele Imitationen antiker Möbel hergestellt und in alle Teile der Monarchie und auch ziemlich viel ins Ausland geführt.

Die größte Ausdehnung und fabriksmäßige Erzeugung der Möbel ist jedoch in Wien selbst und in der unmittelbaren Umgebung dieser Stadt zu finden.

Es ist als ein erfreuliches Zeichen der Vollkommenhe der Möbelindustrie zu bezeichnen, daß Wiener Möbel in kor pletten Waggonladungen nach Paris exportiert werden u von dort mit oder auch ohne weitere Adjustierung als Paris Möbel in die ganze Welt verschickt werden.

Dazu bedarf es aber allerdings einer so vorzügliche Einrichtung, wie sie ein Wiener Etablissement[1]) besitzt, u für den Export nach Frankreich leistungsfähig zu sein.

Nur die denkbar besten Holzbearbeitungsmaschinen, auße ordentlich tüchtige, bewährte Kräfte, die entsprechend gut bezahl werden, dann große Vorräte an trockenem Holzmaterial e möglichen es, nach der Metropole Paris unser Wiener Fabrik zu bringen und Wien darf mit Recht stolz sein, solche Etabli sements zu besitzen.

Die Firma Portois & Fix, wohl die größte in der Mon archie, beschäftigt in ihren Werkstätten in Wien auf einen Komplexe von 10.000 Quadratmeter zirka 600 Mann in de Möbelfabrikation.

Einige hier beigefügte Illustrationen veranschaulichen di Werkstätten dieses Etablissements und geben ein Bild von de Größe und Ausdehnung dieses Betriebes.

Abbildung 136 stellt die Innenansicht des Maschinenhause respektive des Raumes, in welchem die Holzbearbeitungsmaschinen untergebracht sind, dar; alle Maschinen sind mit elektrischem Antriebe versehen.

Abbildung 137 stellt die Werkstätte der Tischler dar. I diesem Raume werden teils Vorarbeiten für die Ausarbeitun mit den Maschinen vorgenommen, teils auch die bereit von der Maschine ausgearbeiteten Stücke weiter vervoll kommnet.

Abbildung 138 stellt die Werkstätte der Bildhauer dar.

Abbildung 139 zeigt uns die Gestelltischlerei, jenen Raum in welchem die Gestelle für die Sitzmöbel fertig zusammen gebaut und ausgearbeitet werden.

Abbildung 140 endlich zeigt die Werkstätte der Metall arbeiter und Ziseleure.

Es gibt dann noch separate Werkstätten für Vergolder Lackierer, Tapezierer, Polsterer, Schmiede und Schlosser usw.

---

[1]) Portois & Fix.

Das vor einigen Jahren durch einen Anbau bedeutend vergrößerte Fabriksgebäude mit vier Stockwerken und einer Gesamtlänge von 115 Metern enthält unter anderen sechs Arbeitsräume mit 320 Hobelbänken zur Holzmöbelerzeugung.

Entsprechend dieser Produktionswerkstätte sind auch die technischen und kommerziellen Bureaux und hat die Firma ein eigenes Exportbureau, Vertretungen, Reisende und Möbelniederlagen im Auslande.

Von letzteren sind zehn in Deutschland, vier in Rußland drei in Italien und eine in Holland und sind weitere Niederlagen in der Etablierung begriffen.

Die Firma verarbeitet nebst allen inländischen (österreichisch-ungarischen) Holzsorten auch bedeutende Quantitäten außereuropäische Hölzer, namentlich Mahagoni, amerikanische Nuß, Palisander, Maccas, Ebenholz, Domingo, Satin, White Wood, Primavera, Yakauda Padouk, ostindische Satin, Amaranth.

Die zur Möbelfabrikation nötigen Holzbearbeitungsmaschinen sind nahezu die gleichen, wie die in der Bautischlerei verwendeten und nur die Fraise spielt hier eine größere Rolle, weil auf dieser ganz besonders schwierige Kehlarbeiten vorgenommen werden.

Auch die übrigen Maschinen können leichter dimensioniert sein wie bei der Bautischlerei, da doch die in der Möbelfabrikation zu bearbeitenden Werkstücke in der Regel viel kleiner und leichter sind als die einzelnen Bestandteile für die Bautischlerarbeiten. Daher kommt es auch, daß die Bandsägen, Stemm- und Bohrmaschinen, Fraise usw. leichtere Typen, im großen und ganzen jedoch ähnlicher Konstruktion, wie die vorhin beschriebenen Maschinen sind. Auch finden wir hier häufiger die Langlochbohrmaschine verwendet, weil diese rascher arbeitet als die Stemm- und Bohrmaschine und das Nachstechen der halbrunden kleineren Löcher leichter vorgenommen werden kann, als bei den einzelnen Teilen der Türen, Tore usw.

Was bei der Verwendung des Holzmaterials in der Bautischlerei bezüglich Auswahl des Materials sowie bezüglich der Trockenheit desselben gesagt wurde, trifft auch hier zu, ja es ist hier, wo zuweilen furnierte Arbeiten erzeugt werden, noch viel mehr Gewicht auf das vollständig ausgetrocknete Material zu legen, da sich jeder Fehler doppelt rächt.

Schon das Blindholz der furnierten Möbel muß besonders trocken sein, da beim Aufleimen der Furniere wieder ein gewisses Quantum Feuchtigkeit (durch den in Wasser gekochten dünnflüssigen Leim) aufzunehmen ist.

Ist nun das Blindholz genügend trocken, so kann diese durch den Leim erzeugte Flüssigkeit durch entsprechende fachgemäße Behandlung bald wieder entweichen. Ist aber das Blindholz noch feucht und erhält es die vorerwähnte Leimfeuchtigkeit, so summiert sich dies und es beginnt ein „Arbeiten", d. h. das Holz dehnt sich aus, reißt und macht die Arbeit unbrauchbar. Darum kann nicht genug Sorgfalt bei der Auswahl des für Möbel zu verwendenden Holzes angewendet werden. Sehr wichtig ist auch, daß das Blindholz möglichst ruhiges Material ist und nicht aus dem Kern, aus jungen oder aus verwimmerten, grobjährigen und ähnlichen ungeeigneten Stämmen hergestellt werden darf. Auch festgewachsene Äste sind nachteilig, während durchfallende Äste durchgeschlagen werden und andere Holzstücke in die entstehende Öffnung eingefügt werden können.

Besonders unzweckmäßig ist das einseitige Furnieren des Blindholzes. In den allerseltensten Fällen bleiben einseitig furnierte Möbelteile ruhig; diese verziehen sich gerne, bekommen oft Sprünge oder Risse und nur ein ganz besonders ruhiges, totes Holz und sehr gut konstruierte Teile (verzinkt, mit Nut und Feder verbunden), bleiben ruhig und verziehen sich nicht, insolange sie an trockenen Orten stehen.

Als Spezialmaschinen sind folgende zu erwähnen:

Universal-Abricht-, Hobel-, Füge- und Kehlmaschine mit Tisch von $2^1/_2$ Meter Länge. Diese Maschine ist von einfacher Bauart und erfordert auch nur eine einfache Bedienung. Sie ist heute wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit eine der nützlichsten und unentbehrlichsten Hilfsmaschinen in der mechanischen Holzbearbeitung und so bekannt, daß es überflüssig ist, alle Arbeiten aufzuzählen, welche auf dieser Maschine bei Verwendung entsprechender Hilfsapparate verrichtet werden können.

Das kräftige Gestell ist mit starken Querverbindungen verschraubt. Durch diese Anordnung werden Gußspannungen, welche leicht zu Brüchen Veranlassung geben, vermieden.

Die Messerachse ist aus Stahl hergestellt und zum Einspannen der Messer an allen vier Seiten mit ⊥-förmigen Schlitzen

— nicht Gewinden — versehen. Es können deshalb jederzeit Profilmesser angeschraubt werden, ohne daß die geraden Hobelmesser entfernt werden müssen. Für die Letzteren sind an der Messerachse Lippen angebracht, die als Doppelhobel wirken und das Ausreissen, bei ästigem und verwachsenem Holze, nach Möglichkeit verhindern.

Die langen, zweiteiligen Lager für die Messerachse sind aus einem Stück gegossen, welches rahmenförmig ausgebildet und mit den gehobelten Seitenständern fest verschraubt ist. Die Lager sind mit Weißmetall ausgefüttert und mit selbstölenden Schmiervorrichtungen versehen.

Die beiden gehobelten Tische zur Auflage der Hölzer haben zusammen $2^1/_2$ Meter Länge und sind an den inneren Enden,

Abbildung 141. Universal-Abricht-, Hobel-, Füge- und Kehlmaschine.

bei der Messerachse, mit Stahllippen versehen. Durch diese wird die kleinste Öffnung mit der Messerachse beim Abrichten und Fügen erreicht, eine glatte Arbeit erzielt und der Arbeiter gegen Unglücksfälle nach Möglichkeit geschützt.

Zum leichten Einstellen der Spanstärke ist jede Tischhälfte einzeln mittels Handrad und Schraubenspindel in der Höhenrichtung verstellbar. Beim Abrichten und Fügen muß die hintere Tischhälfte auf gleiche Höhe mit dem äußersten Punkte des Messerkreises eingestellt werden, während die vordere Tischseite um die beabsichtigte Spanstärke tiefer zu stellen ist.

Zum leichten Einsetzen der Hobelmesser können beide Tische in horizontaler Richtung ausgezogen werden. Diese Einrichtung ermöglicht auch die Anwendung größerer Profilmesser.

Zur Verhütung von Unglücksfällen dient eine Schutzvorrichtung, welche den Schlitz über der Messerachse dachförmig verdeckt und teleskopartig zusammengeschoben werden kann.

Zum Antrieb der Maschine dient ein Vorgelege mit Riemenausrückung, welches den örtlichen Verhältnissen entsprechend, an der Decke, am Fußboden oder im Untergeschoß des Maschinenraumes aufgestellt werden kann.

Hobelmaschine mit einer Messerachse und verstellbarem Tisch. Abbildung 142. Diese Maschine wird zum Hobeln weicher und harter Hölzer auf „Dicke" benützt. Auf der Maschine können Hölzer von den schwächsten Abmessungen, zirka drei Millimeter bis 180 Millimeter Dicke bearbeitet werden. Sie ist aus diesem

Abbildung 142. Hobelmaschine.

Grunde für Bau- und Möbeltischlereien, Pianoforte- und Kistenfabriken, Mühlenbauwerkstätten usw. geeignet.

Der Tisch, welcher an breit und lang gehaltenen, gehobelten Prismaleisten sicher geführt wird, kann durch ein bequem gelegenes Handrad, nach einer Maßskala, für die verschiedenen Holzdicken leicht eingestellt werden.

Der Vorschub des Holzes erfolgt selbsttätig durch zwei Vorschubwalzen von großem Durchmesser. Die vor der Messerachse gelegene Einzugswalze ist geriffelt und wird mittels Hebelübersetzung und verstellbaren Gewichten belastet, die hintere, glatt gedrehte Auszugswalze hat Federdruck und ist mit einer Schutzhaube versehen; außerdem ist ein Schabmesser angebracht, welches Harz, Leim usw. von der Auszugswalze fernhält. Zur Erleichterung des Vorschubes sind verstellbare

Laufwalzen im Tisch angeordnet, welche genau unter den oberen Vorschubwalzen liegen.

Der Vorschub erfolgt in zwei Geschwindigkeiten durch Stufenscheiben und Räderübersetzung und kann für sich abgestellt werden, ohne die Maschine anhalten zu müssen. Zur Verhütung von Unglücksfällen sind die Antriebräder mit Schutzhauben versehen.

Die Antriebscheibe für die Messerwelle, sowie die Stufenscheibe für den Vorschub, sind an der hinteren Seite der Maschine angeordnet, so daß die letztere von drei Seiten leicht zugänglich ist.

Abbildung 143. Vertikale Stemm- und Bohrmaschine.

Zum Antrieb der Maschine dient ein Vorgelege mit Riemenausrückung.

Vertikale Stemm- und Bohrmaschine mit verstellbarem Hub und selbsttätiger Umsteuerung des Stemmeisens. Abbildung 143.

Diese Maschine findet in Bau- und Möbeltischlereien, Türen- und Fensterfabriken, Mühlenbauwerkstätten, Waggonfabriken, Schiffswerften usw. ausgedehnte Verwendung.

Der kräftige Ständer ist aus einem Stück in Hohlguß, mit großer Grundplatte, ausgeführt, wodurch eine große Stabilität erreicht wird. Die langen, zweiteiligen Lager für die Kurbel-

welle sind an dem oberen gabelförmig ausgebildeten Teil des Ständers angegossen und mit Schalen aus Phosphorbronze versehen.

Die Antriebswelle ist aus Stahl hergestellt. Sie trägt außer Voll- und Leerlauf-Riemenscheibe am hinteren Ende eine zweite Riemenscheibe zum Antrieb der Bohrmaschine, sowie vorne eine Kurbelscheibe mit Gegengewicht, von welcher die auf- und niedergehende Bewegung des Schlittens mit dem Stemmeisen erfolgt. Der Schlitten ist aus Phosphorbronze ausgeführt, während das zum Übertragen der Bewegung dienende Gestänge aus Schmiedeeisen hergestellt ist.

Durch die Hebelanordnung ist auch das Stemmen aller nicht allzu großen Schlitze möglich, ohne daß ein Loch vorgebohrt werden muß. Das Stemmeisen dringt nämlich hiebei nicht gleich auf die volle Tiefe des Schlittens ein, sondern ganz allmählich, je nachdem der Arbeiter den Fußtritthebel mehr oder weniger herabdrückt. Sobald man den Fußtritthebel losläßt, geht er und der mit ihm in Verbindung stehende Stemmschlitten in die höchste Stellung zurück und bewirkt hiebei die Drehung des Stemmeisens um 180 Grad. Man kann dann ohne jeden Aufenthalt das andere Ende des Schlitzes vollenden.

Die Bohrmaschine ist seitlich am Ständer befestigt und wird, wie oben erwähnt, unmittelbar von der Kurbelwelle angetrieben. Sie besitzt Voll- und Leerlauf-Riemenscheiben und kann für sich ein- und ausgerückt werden.

Die konischen Räder zum Antrieb der Bohrspindel sind in einer kugelförmigen Schutzhülse eingeschlossen. Die vertikale Verschiebung der Bohrspindel, welche durch einen verstellbaren Anschlag beliebig eingestellt werden kann, erfolgt durch einen Handhebel und Gegengewicht; das letztere bewirkt den selbsttätigen Rückgang des Bohrers und hält ihn in der höchsten Stellung fest.

Der große Tisch ist mit einer Einspannvorrichtung versehen, welche das Holz sicher auf die Tischplatte niederdrückt. Die Längsbewegung des Tisches wird mittels Handrad durch Getriebe und Zahnstange bewirkt, während das Heben und Senken, sowie die Querverschiebung desselben durch Schraubenspindeln mit aufgesteckten Handrädern erfolgt.

Zapfenschneid- und Schlitzmaschine. Abbildung 144. Diese Maschine dient zum Anschneiden einfacher, doppelter oder

schwalbenschwanzförmiger Zapfen mit geraden, unterschnittenen oder profilierten Schultern. Die Bauart dieser Maschine ermöglicht auch, lange Bretter oder Balken bei Verwendung geeigneter Messerköpfe in der Mitte mit Quernuten zu versehen. Ebenso können Zapfen mit ungleich langen Schultern auf der Maschine hergestellt werden. Sie ist deshalb für Türen- und Fensterfabriken usw. eine notwendige Hilfsmaschine.

Der kräftige Hohlgußständer ist an seiner vorderen Seite mit gehobelten Führungen für die Schlitten der Messerachsen versehen. Er ist auf einer Grundplatte aufgeschraubt, auf welcher auch die beiden Lagerböcke für das Vorgelege, sowie der Führungsständer für den Schlitten zum Aufspannen der Hölzer befestigt sind.

Abbildung 144. Zapfenschneid- und Schlitzmaschine.

Die Messerachsen laufen in langen, nachstellbaren, mit Weißmetall ausgefütterten Lagern, welche mit selbstölenden Schmiervorrichtungen versehen sind. Sie können mittels Schraubenspindel und Handrad, jede für sich, für die jeweilige Arbeit genau eingestellt werden.

Die horizontalen Messerköpfe haben schräg stehende Messer, welche beim Arbeiten scherenartig schneiden. Um an den Kanten das Ausfransen der Hölzer zu vermeiden, sind vorne an den Messerköpfen radial stehende Vorschneider (Ritzmesser) angebracht.

Die vertikalen Messerachsen sind so eingerichtet, daß Messerköpfe und Messer der verschiedensten Formen, dem Arbeitszweck entsprechend, aufgeschraubt werden können.

Der Schlitten zum Aufspannen der Hölzer bewegt sich einerseits mit Rollen, laufend auf dem genau gehobelten Führungsständer, während das hintere Ende von einem pendelnden Rahmen getragen wird. Eine einfache Einspannvorrichtung, sowie das Lineal mit Anschlag für die Hölzer sind am Schlitten angebracht.

Hobelmaschine mit Walzenvorschub von vier oder drei Seiten zugleich arbeitend. (Kehlmaschine.) Abbildung 145.

Diese Maschine dient vorwiegend zur Herstellung gekehlter Leisten, welche in den verschiedensten und reichsten Profilen in Bau- und Möbeltischlereien, Waggonfabriken, in Schiffswerften, bei der Rahmenfabrikation usw. in großen Mengen

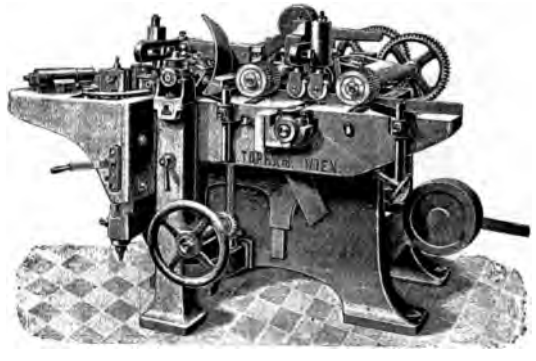


Abbildung 145. Hobelmaschine mit Walzenvorschub.

gebraucht werden. Auch werden auf dieser Maschine Fußbodenbretter gehobelt und mit Nut und Feder versehen.

Der Tisch, welcher an lang und breit gehaltenen, gehobelten Prismaleisten des Ständers sicher geführt wird, kann durch eine bequem gelegene Handkurbel, nach einer Maßskala für die verschiedenen Holzdicken leicht gehoben und gesenkt, sowie in jeder Höhenlage festgestellt werden.

Die untere Messerachse hobelt das Holz zuerst von der unteren Seite gerade und glatt, und versieht dasselbe, je nach Wunsch, mit Nuten oder Profil. Das Holz erhält hierdurch eine sichere Auflage und die folgenden Messerachsen können ein scharfes, sauberes Profil erzeugen. Die untere Messerachse ist in einem leicht ausziehbaren Rahmen gelagert, welcher mit einer genau mit der Tischfläche abschließenden Stahl-

platte versehen ist, so daß das Einsetzen der Messer außerhalb der Maschine leicht vorgenommen werden kann.

Zum leichten Einstellen der Spanstärke ist der ebenfalls mit Stahlplatte versehene Tisch, vor der Messerachse, mittels Handrad und Schraubenspindel in der Höhenrichtung verstellbar. Über der unteren Messerachse sind zwei verstellbare, durch Federn belastete Laufrollen zum Niederdrücken des Holzes angeordnet.

Die obere Messerachse ist besonders stark, aus Stahl ausgeführt und dreimal gelagert. Das vordere Lager ist zum Abziehen eingerichtet, so daß das Auswechseln der verschiedenen Messerköpfe durch Fraiser oder kleine Nutsägen leicht möglich ist.

Zum leichten Einstellen der Profilmesser kann die obere Messerachse etwas seitlich verstellt und außerdem, beim Anschrauben der Messer, gegen Drehung gesichert werden. Vor der oberen Messerachse ist eine verstellbare Druckvorrichtung angebracht, welche zugleich als Spanbrecher und Schutzschirm dient und durch ihre spiralförmige Ausbildung die Späne seitlich auswirft.

Die Lager der vertikalen Messerachsen sind an Rundführungen im Tische der Maschine befestigt und mittels Handkurbel durch Schraubenspindeln in horizontaler Richtung verstellbar.

Die Messerköpfe sind zum Abnehmen eingerichtet, weshalb für die verschiedenen Arbeiten die entsprechenden Werkzeuge (Fraiser, kleine Nutsägen usw.) leicht aufgesteckt werden können. Beide Messerachsen sind außerdem zum genauen Einstellen der Messer beim Nuten und Federn, auch während des Ganges, vertikal verstellbar. Zwischen den vertikalen Messerachsen sind verstellbare, federnde Druckvorrichtungen zum Niederdrücken des Holzes angebracht, die beim Glatthobeln und beim Nuten und Federn am besten durch Druckrollen ersetzt werden.

Die Lager der Messerachsen sind zweiteilig ausgeführt, mit Weißmetall ausgefüttert und mit Schmiervorrichtungen versehen.

Der Vorschub des Holzes, welcher in vier verschiedenen Geschwindigkeiten zirka 2 bis 10 Meter in der Minute betragen kann, erfolgt durch vier paarweise übereinander-

liegende Vorschubwalzen und kann jederzeit für sich abgestellt werden.

Die oberen gezahnten Walzen werden durch kräftige Räderübersetzung angetrieben und durch Hebelübersetzung mit einem verstellbaren Gewicht belastet, während die unteren, im

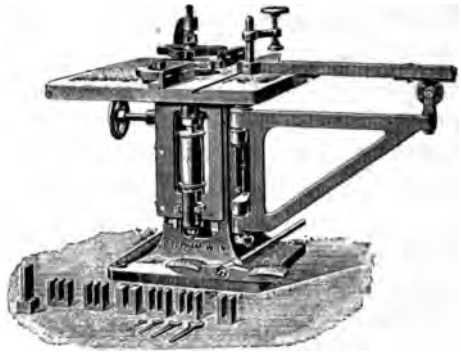


Abbildung 146. Fraismaschine.

Tische der Maschine gelagerten Walzen nur als Laufrollen dienen.

Zur seitlichen Führung des Holzes sind verstellbare Führungslineale und Federn angebracht, wodurch eine genaue Arbeit erreicht wird.

Abbildung 147. Zirkularsäge.

Zum Antrieb der Maschine dient ein mit Riemenausrückung versehenes Fußbodenvorgelege, bei welchem die Losscheibe des Vorgeleges auf der verlängerten Büchse des einen Lagers sitzt, und dadurch ein Anlaufen der Maschine in ausgerücktem Zustande ausgeschlossen ist.

Fraismaschine mit vertikaler Spindel und Einrichtung zum Zapfenschneiden. Abbildung 146. Diese Maschine dient zum Anschneiden einfacher, doppelter oder schwalbenschwanzförmiger Zapfen mit geraden, unterschnittenen oder profilierten Schultern. Auch läßt sie sich zum Abplatten von Türfüllungen, zum Fügen, Nuten und Federn verwenden; außerdem kann sie ohne den Zapfenschneidapparat als einfache Fraismaschine für alle vorkommenden Fraisarbeiten gebraucht werden.

Der Doppellagerbock für die Fraisspindel ist schlittenförmig ausgeführt und kann an gehobelten Prismaleisten des Ständers durch ein Handrad mittels konischer Räder und Schraubenspindel leicht hoch und tief gestellt und in jeder Höhenlage festgehalten werden.

Die Fraisspindel ist aus Stahl hergestellt. Der obere Teil ist mit konischem Loch zur Aufnahme verschiedener Einsatzspindeln eingerichtet. Sie läuft in langen, nachstellbaren Lagern, welche mit Weißmetall ausgefüttert sind und selbstölende Schmiervorrichtungen haben.

C. Möbel aus gebogenem Holze.

Über die Erzeugung von Möbel aus gebogenem Holze und insbesondere über die Verwendung des Rotbuchenholzes in dieser Industrie dürfte schon eine ziemlich umfangreiche Literatur vorhanden sein. Kein Werk, welches über Holzindustrie berichtet, wird diesen so wichtigen Artikel unbesprochen lassen. Es ist daher selbstverständlich, daß der Verfasser mit Rücksicht auf den großen Umfang, welchen die Erzeugung dieses Industrieartikels genommen hat, diesen hier, wenn auch nur in aller Kürze zu streifen und auf die einschlägige Literatur hinzuweisen für zweckmäßig fand.

Unter den Fachwerken, welche über das Biegen des Holzes berichten, ist wohl das hervorragendste das auf Grund eines Vortrages (gehalten im Jahre 1876 im österreichischen Museum für Kunst und Industrie in Wien) verfaßte Werk des Sektionschef Dr. Wilhelm Franz Exner, welches in einer dritten neu bearbeiteten und erweiterten Auflage von Regierungsrat Georg Lauböck, Direktor des k. k. Technologischen Gewerbemuseums[1]) vor uns liegt.

[1]) Das Biegen des Holzes, ein für Möbelfabrikanten, Wagen- und Schiffbauer, Böttcher etc. wichtiges Verfahren mit besonderer Berücksichti-

Der Verfasser der dritten Auflage erwähnt in seinem Vorworte, daß er Gelegenheit hatte, mehrere Fabriken der Gebrüder Thonet eingehend zu besichtigen, sich alle gewünschten Daten zu sammeln und die Bewilligung zu deren Veröffentlichung zu erwirken. Da der Verfasser auch noch die anderweitigen Anwendungen des Biegens des Holzes gründlich kennt und in dem genannten Werke auch berücksichtigt hat, so kann allen, die sich mit dem Studium dieser Frage eingehend zu befassen die Absicht haben, diese ausgezeichnete Arbeit wärmstens empfohlen werden. Einiges soll auch in dieser Arbeit Aufnahme finden.

Schon vor etwa 120 Jahren war es bekannt, daß Holz — ein Stab oder eine Platte — sich krümme, wenn man dasselbe auf einer Seite erwärmt, also ihm Feuchtigkeit entzieht, während man es auf der anderen Seite benetzt, also ihm Feuchtigkeit zuführt.

Hievon machte man nun in den verschiedenen Gewerben allerlei Anwendung. Man krümmte z. B. Stockgriffe, Faßdauben, Radfelgen, Zargen etc.

Im Jahre 1810 wurden in Bregenz durch den dortigen Wagner Melchior Fink Radfelgen aus einem Stück Holz gebogen. Im Jahre 1821 wurde Fink, der für diese Felgen Eschenholz verwendete, ein Privilegium erteilt und sollen nach einer beglaubigten Mitteilung solche von Fink gefertigten Radfelgen noch im Jahre 1860 in Vorarlberg in Gebrauch gewesen sein, was auf eine außerordentliche Dauerhaftigkeit dieser Produkte hinweist.

Die Erfindung Finks wurde unmittelbar nicht weiter verfolgt und hatte für die Anwendung des Holzbiegens in der Industrie keine direkten Konsequenzen.[1])

Im Jahre 1826 veröffentlicht das Dinglersche polytechnische Journal (XXI. Band, Seite 29) einen Artikel über das Biegen des Holzes für Wagner, Tischler, Zimmermann und andere Holzarbeiter nach der Methode des Isaak Sargent, eines Engländers. Das Wesentliche derselben ist das Erweichen des Holzes in heißem Wasser oder Wasserdampf, Einpressen desselben in gekrümmte

---

gung der Thonetschen Industrie von Wilhelm Franz Exner, Weimar 1903, Bernhard Friedrich Voigt.

[1]) „Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen Österreichs" von Prof. Dr. Wilhelm Franz Exner, Wien 1873, I. Band, Seite 402.

Modelle und Trocknen im Schatten. Es wird mitgeteilt, daß vornehmlich Radfelgen aus einem oder höchstens zwei Stücken Eschenholz sich bewährten, daß Wagen mit solchen Rädern nicht so „rumpeln" und „lärmen" und die Pferde schonen.

In den dreißiger Jahren hat E. Reynolds, ein Amerikaner, eine Maschine zum Biegen der Radfelgen konstruiert und Ende der vierziger Jahre wird uns von einer französischen Biegemaschine von Richou, Lenoir und Petitjeau berichtet, welchen Maschinen kurze Zeit darauf mehrere Konstruktionen nachfolgten, die allerdings zumeist amerikanischer Provenienz sind.

Michael Thonet, der Begründer der gebogenen Möbelindustrie (geboren am 2. Juli 1796 in Boppard am Rhein) hat mit bewunderungswürdiger Ausdauer und großem technischen Geschick das Verfahren des Holzbiegens zum Zwecke der Herstellung von Möbeln so weit ausgebildet, daß es heute das Arbeitsprinzip einer großen weitverzweigten Industrie wurde.

In den dreißiger Jahren fing Thonet an, Möbelbestandteile aus gekrümmten und zusammengeleimten Furnieren herzustellen.

Im Jahre 1837 begann er seine Versuche in der Herstellung ganzer Möbel, namentlich Stühle, nach dieser Manier anzufertigen. Diese zu Beginn des Verfahrens noch sehr komplizierte Art der Anfertigung sowie die Fortschritte und die Vervollkommnung des Verfahrens sind in dem früher erwähnten Werke von Exner und Lauböck[1]) in einer außerordentlich ausführlichen und instruktiven Weise beschrieben.

Die bedeutungsvollste Phase in der Geschichte der Möbelindustrie aus gebogenem Holze trat ein, als es Thonet gelang, massive Stäbe durch Anwendung von Streifen aus Eisenblech, welches an mehreren Stellen, gewiß aber an beiden Enden durch Schraubenzwingen, in feste unverrückbare Verbindung mit dem Stabe gebracht, dahin zu bringen, daß sich der Stab nicht mehr strecken, respektive nur um eine verschwindende Kleinigkeit verlängern konnte. Das ganze Verfahren bei der Erzeugung eines Möbelteiles ist in Kürze geschildert folgendes:

Ein geradwüchsiger, astfreier Rotbuchen-Stammabschnitt wird auf einem Vollgatter zu Pfosten oder Brettern und diese

---

[1]) Das Biegen des Holzes, wie Seite 303 und 304.

auf Zirkularsägen zu quadratischen Stäben von entsprechender Stärke verschnitten.

Der Stab kommt nun auf die Drehbank, welche ihn entweder in durchaus gleiche Stärke, oder in ab- und zunehmender Dicke herausbildet. Der abgedrehte Stab wird in den Dampfraum (Dampfkammer, bestehend aus einzelnen Röhren, in welche das Holz eingelegt wird) gebracht, und einige Zeit, 1 bis 2 Stunden, je nach der Dicke des Stabes, der Wirkung nassen Wasserdampfes ausgesetzt. Dann wird er aus dem Dampfraum genommen, an die Blechschienen aufgeschraubt, entweder mit oder ohne Zuhilfenahme von Maschinen gebogen und in eine gußeiserne Form eingelegt, dies alles muß das Werk weniger Augenblicke sein.

Das Biegen der einzelnen Möbelbestandteile erfolgt mit geringen Ausnahmen mit der Hand und nur solche Teile, welche von einfacherer Form sind, wie z. B. Sitzringe, Fußreifen, Tischfüße etc. werden auf Biegmaschinen gebogen.

Das Biegen des massiven Holzes erfolgt stets unter Anwendung der Stahlschiene, d. h. das Holz muß mit derselben armiert werden.

Die Formen entsprechen selbstverständlich der Gestalt der Möbelteile und sind aus Gußeisen hergestellt.

Eine außerordentlich interessante Sammlung solcher Biegformen nebst den Teilen der Möbel sowie auch eine Kollektion dieser Möbel befindet sich in den Sammlungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien. Das billigste und zu dem Thonetschen Verfahren sehr geeignete Hartholz ist das der Rotbuche. Dieses ist nach vielfachen Experimenten mit anderem Materiale heute als der ausschließlich verwendete Rohstoff für Möbel aus gebogenem Holze anzusehen.[1])

Unmittelbar nach dem Biegen und Trocknen des Holzes werden die einzelnen Möbelteile der weiteren Bearbeitung unterzogen. Als Beispiel sei hier die Herstellung eines runden Sitzringes hervorgehoben.

Nachdem derselbe samt seiner Biegform nach zwei Tagen die auf 50 bis 60 Grad Reaumur geheizte Trockenkammer verlassen hat, wird er aus seiner Biegform genommen und wird jetzt

[1]) Über die Verwendung anderer Holzarten siehe in E. Pliwas Denkschrift „Die industrielle Verwertung des Rotbuchenholzes".

neuerdings mit einem einfachen Verschluß versehen, welcher den Zweck hat, die Enden des Sitzringes vollständig einander zu nähern. Ist dies geschehen, so gelangt der Sitzring nochmals in einen Trockenraum, in welchem er 1 bis 3 Tage in einer Temperatur von 30 Grad Reaumur verbleibt. Dann wird dieser Verschluß abgenommen und der Sitzring auf das bestimmte Maß geschnitten, um den richtigen Durchmesser zu erhalten. Nun kommt der Sitzring auf eine Zylindersäge, dort wird von jedem Ende ein Teil zylindrisch abgeschnitten, damit an dieser Stelle der Sitzschlußbacken angeleimt werden kann, wodurch eine höchst solide Verbindung der Enden des Sitzringes erzielt wird. Auf diese Weise ist ein stumpfer Schluß erreicht.

Der Sitzring ist völlig kreisrund und der Schlußbacken sichert den Ring vor dem Aufspringen. Hierauf werden zwei Backen an den Sitzring angeleimt, welche dazu bestimmt sind, an jenen Stellen eine Verstärkung hervorzubringen, an welchen die Löcher für die Zapfen der Vorderfüße gebohrt werden sollen. Jetzt erst gelangt der Sitzring auf eine Trommel, auf welcher er entsprechend abgedreht und profiliert wird; dann wird derselbe auf eine selbsttätig wirkende Bohrmaschine gebracht, welche jene nahe an dem Umfange des Sitzringes erforderlichen Bohrlöcher ausführt, in welche das Stuhlrohr eingezogen und mit welchem der Sitz eingeflochten wird.

Es werden jedoch jetzt vielfach anstatt dem Rohrgeflechte Sitze und Rücklehnen teils aus perforierten, teils aus gepreßten Holzblättern hergestellt. Diese aus drei kreuzweise übereinander verleimten Furnieren hergestellten Sitze sind weit dauerhafter, als die aus Rohrgeflecht hergestellten und besitzen nicht nur eine außerordentliche Haltbarkeit, sondern sie bekommen durch Pressungen, Brandtechnik usw. ein sehr hübsches Aussehen.

Die weiteren Vollendungsarbeiten an den Möbelteilen sind: Das Bearbeiten mit Raspel, Feile, Ziehklinge und Glaspapiere, das Zusammensetzen mit anderen Teilen, endlich das Beizen und Polieren derselben und ist es fast unfaßbar, daß nach den vielen mühevollen und komplizierten Arbeiten, ein fertiges Möbelstück, z. B. ein Sessel, wie die Type Stuhl Nr. 14, Abbildung 150, um einen verhältnismäßig so billigen Preis abgegeben werden kann, als dies gegenwärtig der Fall ist.

Die Abbildungen 148 bis 152 veranschaulichen einige der meist verwendeten Möbelstücke aus den Thonetschen Fabriken.

Nachdem die von Michael Thonet sen. von Wien nach Koritschan in Mähren (1856) verlegte Fabrik der stetig zunehmenden Nachfrage nicht mehr nachkommen konnte, wurde

Abbildung 148.

Abbildung 149.

zur Entlastung eine zweite Fabrik in Bistritz am Hostein (1862) gegründet.

Schon nach kurzem Bestande dehnte diese ihre Erzeugung neben allen Arten von Sitzmöbeln auf Phantasiemöbel aus und dieser Richtung ist sie bis heute treu geblieben.

Abbildung 150.

Abbildung 151.

Aus den bescheidensten Anfängen entwickelte sie sich zu einem stattlichen Umfange; ihr heutiges Gesamtareal mißt 2·8 ¦ Hektar, die Gesamtfläche aller Fabrikräumlichkeiten 22.000 Quadratmeter; ihre 1500 Arbeiter liefern unter Mithilfe von Maschinen (400 Pferdekräfte) eine tägliche Produktion von 1500 Stück diverser Möbel.

Ihr Jahreskonsum an Rohmaterialien zeigt imponierende Ziffern, als:

Buchenklotzholz . . .	15.000 Kubikmeter
Schrauben	10,000.000 Stück
Flechtrohr	25.000 Kilogramm

etc. etc.

Im Jahre 1873 wurde sie ein Raub der Flammen, binnen kurzer Zeit war sie aber wieder aufgebaut, wobei sie bedeutende bauliche Verbesserungen erfuhr; zu ihrem Schutze wurde unter anderem auch eine eigene Fabrikfeuerwehr (120 Mann) etabliert.

Heute besitzt die Firma Gebrüder Thonet folgende Hauptfabriken:

Abbildung 152.

Koritschan, Bistritz a. Hostein, Wsetin in Mähren, Nagy-Ugrócz in Ungarn, Nowo-Radomsk in Russisch-Polen und Frankenberg in Hessen (Cassel).

Die Abbildung 153 stellt eine Totalansicht der im Jahre 1862 von der Firma Thonet erbauten Fabrik in Bistriz (Mähren) dar.

Die Abbildung 154, ein Interieur dieser Fabrik, ist die Rasplerei, ein Raum, in welchem durch das Raspeln der Möbelteile viel Holzstaub erzeugt wird. Eine außerordentlich gut funktionierende Entstaubungsanlage saugt den Holzstaub von jeder einzelnen Maschine ab und führt ihn durch ein unter dem Fußboden sich hinziehendes Rohrsystem zum Heizungsraum, woselbst der Staub verbrannt wird.

Herr Jakob Thonet, k. k. Kommerzialrat und Chef der Firma Gebrüder Thonet, hatte die Freundlichkeit, über die

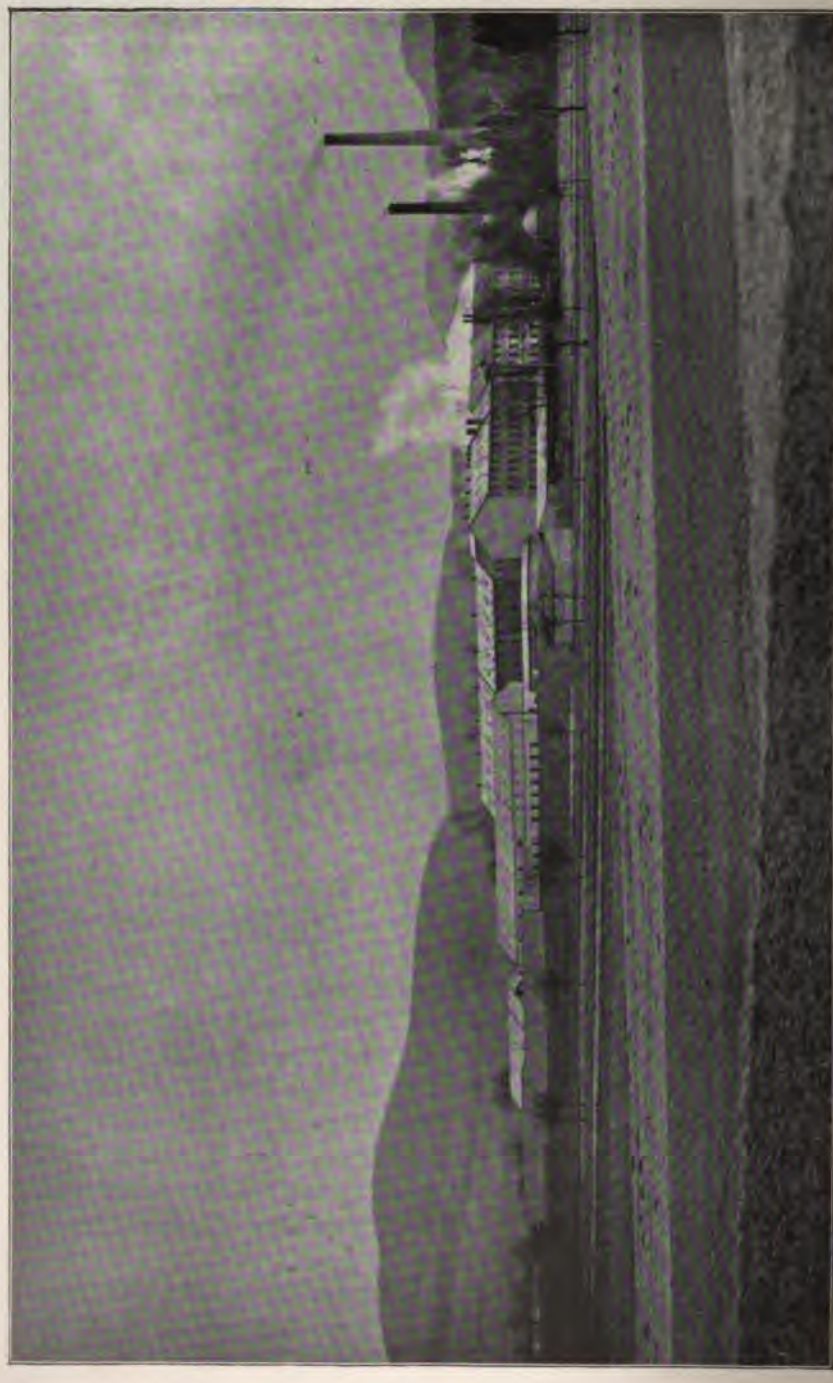


Abbildung 153. Totalansicht der Thonetschen Fabrik in Bistritz (Mähren).

Abbildung 154. Raspelerei in der Thonetschen Fabrik in Bistritz (Mähren).

Fabrikation von Möbeln aus gebogenem Holze in Österreich-Ungarn nachstehende Mitteilungen zu machen.

Möbel aus gebogenem Holze werden in Österreich (nach dem Verfahren des Erfinders Michael Thonet) seit dem Jahre 1853 — also seit mehr als 50 Jahren — erzeugt. In Ungarn werden diese seit dem Jahre 1866 fabrikmäßig erzeugt.

Der Handelswert der Produktion, welcher im Jahre 1860 noch kaum 250.000 fl. betrug, steigerte sich dann rapid und betrug im Jahre 1870 bereits zirka 1,500.000 fl., erreichte im Jahre 1880 zirka 4,000.000 fl. und im Jahre 1890 zirka 6,500.000 fl.

Derzeit wird die Fabrikation von Möbeln aus gebogenem Holze in Österreich-Ungarn von 26 Firmen in 35 Fabriken betrieben, in welchen Dampfmaschinen von zusammen 8000 Pferdekräften in Verwendung stehen und gegen 35.000 Arbeiter, darunter mehr als die Hälfte weiblichen Geschlechtes, beschäftigt sind.

Die jetzige Gesamtproduktion aller österreichisch-ungarischen Fabriken ist mit täglich zirka 20.000 diversen Möbelstücken (darunter zirka 16.000 Sessel) und der Handelswert der dermaligen Gesamtjahresproduktion mit etwa *K* 25,000.000 zu beziffern.

Unter den Konsumartikeln ist der im Jahre 1859 eingeführte Stuhl Abbildung 150 zum Bruttopreise von *K* 6.— besonders zu erwähnen.

Wenn derselbe auch in den letzten Jahren durch eine große Anzahl anderer neueingeführter billiger Modelle etwas an Bedeutung nachgelassen hat, so verdient doch das Faktum Beachtung, daß von diesem einen Modelle in den 46 Jahren seines Bestandes von allen österreichisch-ungarischen Fabriken ein Gesamtquantum von etwa 35,000.000 Stück abgesetzt wurde.

Die Möbel aus gebogenem Holze werden faßt ausschließlich nur aus Rotbuchenholz erzeugt. Diese Holzgattung ist nicht nur die hiezu geeignetste, sondern, abgesehen von anderen Holzgattungen, welche auch für diese Fabrikation verwendbar sind, auch die einzige, welche für eine solche Massenfabrikation in genügender Menge und zu mäßigen Preisen erhältlich ist. Der dermalige Gesamtjahreskonsum sämtlicher österreichisch-ungarischer Fabriken von zu dieser Fabrikation geeigneten Buchen-

holze beträgt etwa 200.000 Festmeter Klotzholz, dessen Gewinnung die regelmäßige forstwirtschaftliche Ausnützung von Buchenwaldflächen im Gesamtausmaße von etwa 350.000 Hektaren erheischt, eine Fläche, welche durch diese Industrie für die Forstwirtschaft erschlossen wurde, nachdem in früheren Jahren das Buchenholz fast nur als Brennmaterial benützt wurde.

Von der österreichisch-ungarischen Gesamtproduktion der Möbel aus gebogenem Holze wird zirka ein Drittel im Auslande abgesetzt, dagegen zwei Drittel nach dem Auslande exportiert.

Von der Ausfuhr entfallen zirka 48 Prozent auf die europäischen Länder und 52 Prozent auf die anderen Weltteile.

Ein Import von Möbeln aus gebogenem Holze findet nicht statt.

Nach den „Statistischen Übersichten, betreffend den auswärtigen Handel", betrug die österreichisch-ungarische Ausfuhr von Möbeln aus gebogenem Holze (stat. Nr. 574) in den letzten 17 Jahren, und zwar:

im Jahre	1890	101.000	Meterzentner
„ „	1891	103.302	„
„ „	1892	105.844	„
„ „	1893	96.305	„
„ „	1894	104.524	„
„ „	1895	119.542	„
„ „	1896	140.269	„
„ „	1897	142.704	„
„ „	1898	136.508	„
„ „	1899	143.229	„
„ „	1900	164.678	„
„ „	1901	156.424	„
„ „	1902	158.259	„
„ „	1903	172.727	„
„ „	1904	186.304	„
„ „	1905	199.854	„
„ „	1906	217.704	„

Die in dieser Industrie zur Verwendung gelangenden Maschinen sind folgende:

Apparat zum Fräsen runder und ovaler Sitze. (Abbildung 155.) Der Apparat besteht aus einem schraubzwingenartigen Rahmen, in welchen die zu fräsenden Sitze

zwischen zwei entsprechend große Scheiben gespannt werden. Die untere Scheibe ist als Schablone ausgebildet, die beim Bearbeiten der Sitze an einem Anlaufring der Frässpindel gleitet.

Drehbank für Stuhlsitze. (Abbildung 156.) Auf einem Hohlgußständer sind zwei Drehbankspindeln, jede mit fester und loser Riemenscheibe versehen, gelagert. Diese tragen vorn je einen selbstzentrierenden Einspannkopf, von welchem der zu bearbeitende Reifen festgehalten wird. Die an beiden

Abbildung 155. Apparat zum Fräsen runder und ovaler Sitze.

Seiten des Gestelles angebrachten Kreuzsupporte nehmen die nötigen Werkzeuge auf.

Doppelte Poliermaschine für Reifen. (Abbildung 157.) Diese Maschine trägt in den langen, am Gestell befindlichen Ringschmierlagern die lange Stahlwelle, auf welcher auf jeder Seite 8 Stück selbstzentrierende Einspannfutter befestigt sind. Die Ringe werden äußerst rasch durch einen Handgriff auf dem Futter festgeklemmt und von Hand poliert.

Bandschleifmaschine. (Abbildung 158.) Das Gestell trägt in langen Ringschmierlagern eine Welle, auf deren überhängendem Ende eine Riemenscheibe sitzt, über die das Schleif-

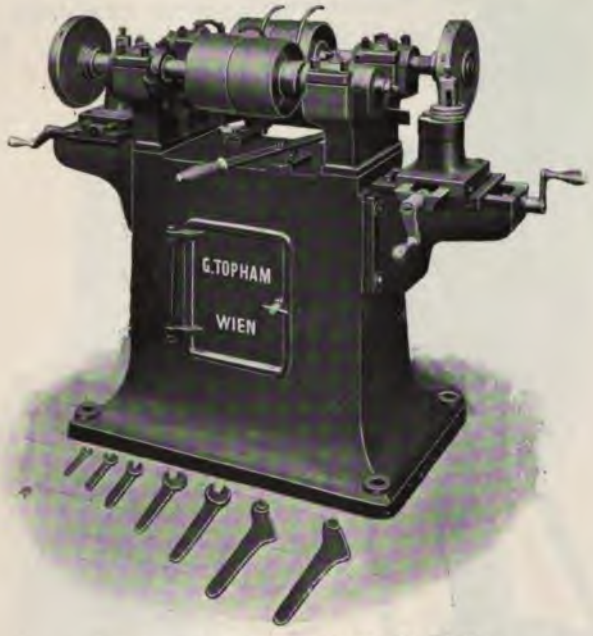


Abbildung 156. Drehbank für Stuhlsitze.

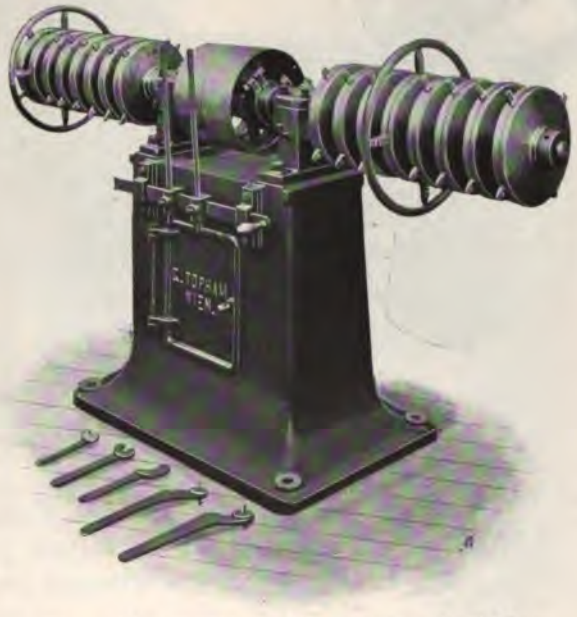


Abbildung 157. Doppelte Poliermaschine für Reifen.

band läuft. Ein am Ständer angebrachter Arm trägt die durch eine Zahnstange einstellbare Spannrolle. Fest- und Losscheibe sowie Absteller sind an der Maschine angebracht.

Abbildung 158. Bandschleifmaschine.

Brandstempelmaschine. (Abbildung 159.) Diese sehr einfache Maschine dient zum Einprägen des Firmastempels in die Sitzreifen. Dieser wird auf die Tischplatte gelegt und mittels Hand- oder Fußhebels zwischen Stempel und Druckstück gepreßt.

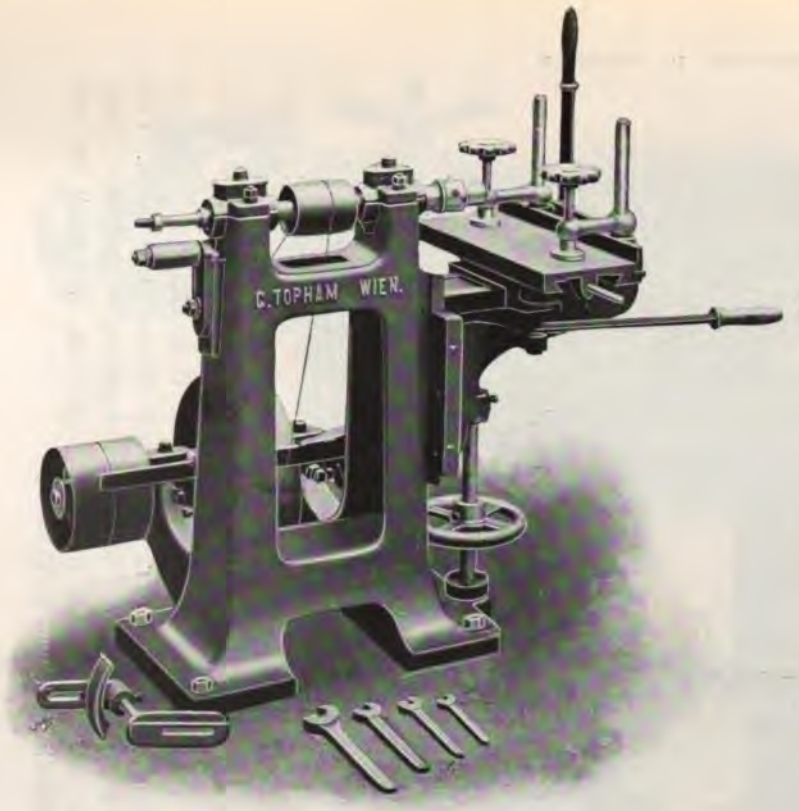


Abbildung 160. Langlochbohrmaschine, kombiniert mit Bockfräse.

Abbildung 159. Brandstempelmaschine.

Langlochbohrmaschine, kombiniert mit Bockfräse. (Abbildung 160.) Die Messerwelle trägt auf einer Seite ein selbstzentrierendes Bohrfutter und ist am entgegengesetzten Ende zur Aufnahme von Fräswerkzeugen eingerichtet. An

Abbildung 161. Sitzputzmaschine.

dieser Ständerseite ist eine geeignete Holzauflage angebracht, die auch die Bearbeitung gebogener Hölzer ermöglicht. Für das Bohren ist ein mit Aufspannvorrichtung versehener Tisch angeordnet. Dieser ist in Kreuzsupporten, wie auch in der Höhenrichtung leicht verstellbar.

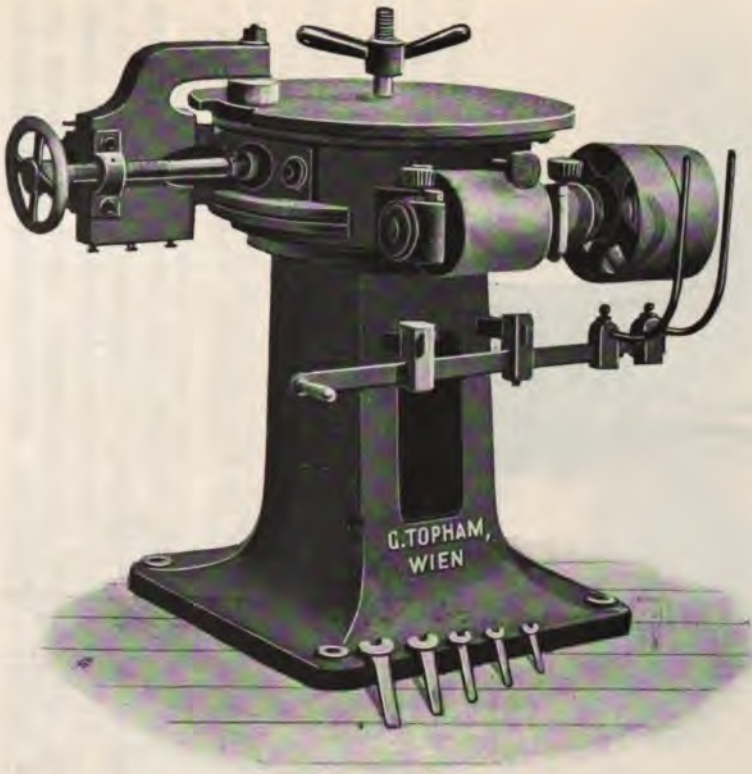


Abbildung 163. Sitzbiegemaschine.

Abbildung 162. Sprossenpoliermaschine.

Sitzputzmaschine. (Abbildung 161.) Auf dem Gestell der Maschine sind zwei Spindeln getrennt gelagert. Diese Spindeln tragen außer der festen und losen Antriebscheibe je

Abbildung 164 Bohr- und Schraubmaschine mit biegsamer Welle.

ein Aufspannfutter für die Sitze. Das Bearbeiten der letzteren geschieht mittels Ziehklinge und Glaspapier von Hand.

Sprossenpoliermaschine. (Abbildung 162.) Das Gestell trägt vier einfache Drehbankspindeln, welche von einem an der Maschine befindlichen gemeinschaftlichen Vorgelege an-

getrieben werden. Die zu polierenden Stäbe werden während des Ganges leicht ein- und ausgespannt.

Sitzbiegemaschine. (Abbildung 163.) Die Maschine dient zum Biegen runder Sitzreifen, wie dieselben an gebogenen sogenannten Wiener Stühlen vorkommen.

Im Ständer der Maschine ist eine stehende Welle gelagert, auf welcher oben eine mit Schneckenzahnkranz versehene Scheibe sitzt. Diese erhält durch eine seitlich liegende Schnecke ihren Antrieb. Auf der Scheibe werden die der Sitzgröße entsprechenden Schablonen angebracht, um welche dann mit Hilfe eines Stahlbandes das vorher gedämpfte Arbeitsstück gewunden wird. Eine seitliche Druckrolle preßt das Holz fest gegen

Abbildung 165. Reifendurchzugmaschine.

die Schablone, während eine auf das Ende wirkende Druckvorrichtung eine Faserverschiebung des Holzes beim Biegen verhindert.

An der Maschine befinden sich feste und lose Antriebscheiben und Absteller.

Bohr- und Schraubmaschine mit biegsamer Welle. (Abbildung 164.) Die Maschine wird beim Zusammenbauen der Stühle zum Bohren und Schrauben verwendet.

Sie besteht im wesentlichen aus einem leichten Gestell, welches an der Decke angebracht wird. In diesem Gestell ist die Antriebriemenscheibe gelagert, in welcher sich eine Vierkantwelle senkrecht verschiebt. An dieser ist eine biegsame Welle angeschlossen, die unten einen festen Griff und das Universalfutter zur Aufnahme der Werkzeuge trägt. Die ganze

Welle ist oben durch Gewichte balanciert, so daß sie nach Erfordernis gehoben und gesenkt werden kann.

Reifendurchzugmaschine. (Abbildung 165.) Die Maschine besteht aus einem Rundstabhobelkopf, der gleichzeitig als Riemenscheibe ausgebildet ist und in zwei leicht abnehmbaren Lagern läuft.

Die Maschine dient zum Bearbeiten der gebogenen Sesselreifen.

g) Die Parketten-Industrie.

Es sind beiläufig 30 Jahre vergangen, seit die Parkettenindustrie die große Umwandlung vom Handbetriebe zum Maschinenbetriebe durchgemacht hat und in diesem Zeitabschnitte hat auch der Maschinenbetrieb wesentliche Veränderungen erfahren.

Die in früheren Jahren mit Handbetrieb hergestellten, teils massiven, teils furnierten Parketten waren das Produkt einer durch körperliche Anstrengungen erzielten Arbeit, zumal die meisten der verwendeten Holzarten „Harthölzer" (europäische und außereuropäische) waren. Das Durchsägen dieser Hölzer, die Erzeugung der Dikten mit der Kloppsäge, das Fügen, Abrichten etc. waren Arbeiten, die große physische Anstrengungen erforderten. Heute, wo diese Arbeiten mit Maschinen durchgeführt werden, wo ausgezeichnete Entstaubungsanlagen den feinen Staub absaugen, der früher die Berufskrankheit der Tischler — die Tuberkulose — in so erschreckender Weise zeitigte, ist der Parkettenarbeiter zumindest so gut daran, wie jeder andere Arbeiter, für den die humane Gesinnung seines Brotgebers sorgt. Auch die Genauigkeit der Arbeit, die unbedingt nötige Exaktheit bei der Erzeugung der Parketten hat durch die maschinellen Einrichtungen gewonnen; es wird mit solcher Präzision gearbeitet, daß man z. B. nach Herstellung von 100.000 Stück Friesbrettchen das erste Stück mit dem letzten der 100.000 richtig nebeneinander verlegen kann, ohne daß sich Ungenauigkeiten in der Nut oder Feder, in der Länge, Breite oder Stärke der Brettel zeigen dürfen.

Die Parkettenindustrie ist eigentlich in zwei Abteilungen zu trennen, und zwar:

1. Die Parketten (Tafelparketten), welche teils aus massiven, teils aus furnierten Tafeln bestehen.

2. Die Brettel (Parkettbrettel), die teils aus Eichenholz, teils aus Buchen, mitunter auch aus Eschen- und Rustenholz erzeugt werden. Die sogenannten „Kapuzinerböden" werden derzeit fast gar nicht mehr erzeugt.

Die Parkettbrettchen haben die größte Verbreitung gefunden und wir glauben nicht fehl zu gehen, wenn wir behaupten, daß in Österreich allein (darunter sind die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder verstanden) weit über eine Million Quadratmeter Brettel erzeugt und verlegt werden. Es dürften bei der Erzeugung der Parkettbrettel in Österreich etwa 1200 bis 1500 Arbeiter beschäftigt sein.

Die Tafelparketten-Industrie beschäftigt höchstens 300 Mann, da dieser Artikel durch die vorher erwähnten Parkettbrettel nahezu vollständig verdrängt wurde und Tafelparketten nur in eleganten Wohnungen, Salons etc. zur Verwendung gelangen. Es sei noch bemerkt, daß harte Fußböden im allgemeinen und insbesondere aber die großen Tafelparketten, die weniger Fugen haben, aus hygienischen Rücksichten als der beste Fußbodenbelag gelten. Ein solcher Fußboden wird durch das tägliche Bürsten gereinigt und von Bakterien frei gehalten.

Eine kurze Beschreibung der Erzeugung der Parketten und Fußbodenbrettel sowie die dabei verwendeten Maschinen und Hilfswerkzeuge soll hier — als in den Rahmen dieser Arbeit gehörig — folgen.

I. Tafelparketten.

Wie bereits früher erwähnt, unterscheidet man hier zwei Sorten von Tafelparketten, und zwar:

a) Solche, die aus massivem Holze hergestellt werden, das sind jene, wo das zur Verwendung gelangende Holz mindestens 27 Millimeter stark (in rohem Zustande) sein muß, mithin nur eine massive Holzart zur Verwendung gelangt, und

b) furnierte Parketten, das sind jene, die aus einer sogenannten Blindtafel und einer darauf geleimten Furniertafel bestehen. Erstere (die Blindtafel) ist in der Regel aus 27 Millimeter starkem weichen, am besten Fichtenholz, hergestellt und hat diese Blindtafel im abgerichteten Zustande zirka 23 bis 24 Millimeter Stärke. Auf diese Blindtafel wird eine zweite, aus hartem Holze hergestellte Furniertafel aufgeleimt. Diese letztere wird aus 8 bis 9 Millimeter starken

sogenannten „Dikten" angefertigt. Während die aus massivem Holze hergestellten Parketten in der Regel in Österreich nur in einfacheren Dessins hergestellt werden, sieht man furnierte Tafeln aus mehreren, oft 5 bis 6 verschiedenen Holzarten angefertigt, welche durch ihre reiche Zeichnung, sowie durch die zur Verwendung gelangenden Holzarten die prachtvollsten und oft sehr wertvolle Böden bilden.

Die Herstellung der massiven Parkettafel ist mithin eine weit einfachere und erfordert auch eine weniger komplizierte maschinelle Einrichtung, als jene der furnierten Tafeln. Immerhin erfordern beide Sorten eine sehr genaue, exakte und reine Arbeit, soll der Zweck, einen schönen Fußboden herzustellen, erreicht werden.

a) Massive Parketten.

Zur Herstellung von massiven Parketten darf nur Holz, das zumindest 1 bis $1^1/_2$ Jahre vorher gesägt worden, dann ordnungsgemäß geschlichtet und vollkommen lufttrocken ist, verwendet werden. Es soll ein möglichst mildes, feinjähriges, nicht in sumpfiger Gegend aufgewachsenes reines Holzmateriale verwendet werden. Das sohin lufttrockene Holz wird nunmehr in einzelne Stücke, die der Form der Parketteile entsprechen, zersägt und muß in eine tadellos funktionierende Trockenkammer gelangen, wo es sorgfältig geschlichtet wird. Es muß der Zutritt der warmen, sowie der Abzug der feuchten Luft ermöglicht sein, und muß darüber gewacht werden, daß das Holz nur sukzessive getrocknet wird, da es sonst leicht Risse und Sprünge bekommt und dann für Parkettenzwecke unverwendbar ist. All dies erfordert große Sachkenntnis, gewissenhafte Manipulation und tadellos funktionierende Anlagen, da sonst ein unberechenbarer Schaden entstehen kann.

Sind nun die einzelnen Parketteile genügend getrocknet und abgekühlt, so kommen sie zu den einzelnen Maschinen, wo sie gehobelt, genau bestoßen und ringsherum genutet werden. Sodann erfolgt das Zusammenleimen der einzelnen Teile, die mit eingeleimten Hirnholzfedern miteinander verbunden werden. Hiebei bedient man sich eigens konstruierter Leimpressen. Es folgt nunmehr das Abrichten, respektive von der Stärke hobeln, das Abputzen und Feinhobeln der Tafeln, endlich das genaue rechtwinklige Beschneiden, dann das Nuten

der einzelnen Tafeln, und jetzt erst ist die Parkettafel zum Verlegen fertig.

Welche Summe von Arbeit an jeder einzelnen Tafel haftet, ist durch die eben beschriebene Erzeugungsart illustriert. Jede Abweichung von der exakten Arbeit macht die einzelnen Teile oder die schon fertige Tafel unbrauchbar.

b) Furnierte Parketten.

Wie bereits erwähnt, besteht die furnierte Tafel aus zwei übereinander geleimten Tafeln, wovon die untere — „Blindtafel" genannt — zumeist aus Fichtenholz, die obere „Furniertafel" hingegen aus hartem Holze hergestellt wird. Die Erzeugung dieser furnierten Tafel ist daher eine weit kompliziertere als die der massiven Tafel und erfordert auch außerordentliche Exaktheit, große Sorgfalt und ein für diesen Zweck besonders geeignetes Material. Es soll hier in Kürze der Vorgang der Erzeugung geschildert werden.

a) Die Blindtafel. Zu dieser wird ein altes, trockenes, abgelegenes Fichtenmaterial verwendet und werden die einzelnen Stücke in bestimmte Längen, die von der Größe der zu erzeugenden Parkettafel abhängen, abgesägt. Die gewöhnlichen Größen der furnierten Parketten variieren zwischen 63 Zentimeter (die alten 24 Zoll) bis 71 Zentimeter (d. i. 27 Zoll), und besteht die Blindtafel aus einer Anzahl nebeneinander gelegten, mit zwei Querleisten, genannt „Anfaßleisten", versehenen Bretter, die im rohen Zustande eine Stärke von 27 Millimeter haben müssen. Die sohin zugeschnittenen Teile — das Mittelfeld genannt — werden stumpf aneinander geleimt, sodann abgefedert und mit den Anfaßleisten versehen; selbstredend werden auch die Anfaßleisten an die Feder des Mittelfeldes geleimt und haben dieselben die entsprechend tiefen Einschnitte — Nuten — für die Feder des Mittelfeldes. Sodann wird die Blindtafel entweder mit einer Maschine abgerichtet und auf gleiche Stärke gehobelt, oder diese Arbeit wird in kleineren Betrieben mit Handhobeln vorgenommen. Die Abrichtmaschinen für die Blindtafeln sind in der Regel ziemlich kostspielig und erfordern einen bedeutenden Kraftaufwand.

Ist nun die Blindtafel abgerichtet, so wird diese auf einer Seite mit dem Zahnhobel gezahnt, damit der Leim zwischen Blindtafel und Furniertafel besser hafte. Die so vorbereitete

Blindtafel gelangt sodann in den Raum, wo die Furniertafel vorbereitet und zugerichtet auf dieselbe aufgeleimt werden soll.

Bei feineren Parketten — insbesondere bei eingelegten Dessins — wird die Blindtafel auch anders erzeugt, und zwar werden zwischen vier Anfaßfriesen — dem sogenannten Rahmen — entweder vier Füllungen oder ein Kreuzfries und dann erst die vier Füllungen eingesetzt. Es verteuert dies natürlicherweise die Blindtafel wesentlich.

Die sämtlichen Prozeduren, welche vorzunehmen sind, um aus den Halbfabrikaten, d. s. die Bretter und Dikten, die fertigen furnierten Parketten herzustellen, sind demnach:

1. Zuschneiden der Blindtafelhölzer und Mittelfelder nach genauen Längen.
2. Zuschneiden der Anfaßleiste auf genaue Längen.
3. Trocknen, Ein- und Ausräumen in und aus der Trockenkammer.
4. Bestoßen der Blindtafel-Mittelfeldteile.
5. Zusammenlegen zur Tafelbreite der Mittelfelder.
6. Verleimen der Holzteile für das Mittelfeld der Blindtafel.
7. Winkelschneiden des verleimten Mittelfeldes.
8. Abfedern der Mittelfelder der Blindtafeln.
9. Bestoßen und Nuten der Anfaßleisten.
10. Aufleimen der Anfaßleisten an das Mittelfeld.
11. Abrichten der fertig verleimten Blindtafel von beiden Seiten auf genaue Stärke.
12. Abzahnen der Blindtafel, eventuell Auskitten von Sprüngen und Rissen.
13. Anhobeln des Furnierblattes vor dem Zureißen.
14. Zureißen des Furnierblattes für die einzelnen Teile, jedoch nicht genau, sondern bloß nach einer größeren Schablone.
15. Trocknen der soeben zugerissenen Furnierteile.
16. Bestoßen der ersten Kante mit dem Handhobel.
17. Bestoßen, respektive genaues Zuschneiden der einzelnen Teile auf der Bestoß-Säge.
18. Sortieren der Teile nach Farbe und Struktur.
19. Verleimen der einzelnen Furnierteile zur Tafel.
20. Abrichten der Furniertafel auf beiden Seiten mit dem Handhobel.

21. Abzahnen der Furniertafel auf jener Seite, die auf die Blindtafel aufgeleimt wird.

22. Aufleimen der Furniertafel auf die Blindtafel in Schraubböcken.

23. Loskeilen und Herausnehmen der Tafel aus den Böcken.

24. Aufkasteln zum Abtrocknen.

25. Abhobeln der aufgeleimten Tafel, Abschleifen und Putzen.

26. Beschneiden der fertigen Parkettafel nach genauer Größe.

Fassen wir nun die bis zur Fertigstellung der massiven Parkette nötigen Arbeiten in schematischer Reihenfolge zusammen, so sind folgende Arbeiten am Halbprodukte (rohes Brett oder Friese) bis zur fertiggestellten Parkettafel auszuführen, und zwar:

1. Zuschneiden der Bretter, respektive Friesen zu den betreffenden Parkettafelteilen.

2. Trocknung derselben in der Trockenkammer.

3. Abrichten und erste Kante anhobeln.

4. Bestoßen, respektive genau auf Größe beschneiden.

5. Nuten an allen Kanten (ringsherum).

6. Sortieren der einzelnen Teile nach Farbe und Struktur.

7. Verleimen der einzelnen Teile zur Tafel und Einfügen der Verbindungsfeder.

8. Abrichten der verleimten Tafel.

9. Hobeln von der Stärke der Tafel.

10. Abputzen, Abschleifen, Reinhobeln, eventuell Auskitten.

11. Beschneiden winkelrecht oder je nach Form.

12. Nuten ringsherum der Tafel.

13. Federn schneiden, die für die Legearbeit nötig sind.

II. Friesbrettchen.

In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts begann eine neue Sorte von harten Fußböden starke Verbreitung zu finden; es waren dies die unter dem Namen „Amerikanische Fußböden" bei uns eingeführten Friesböden. Damals kannte man bloß Brettel von ganz gewaltigen Dimensionen; drei Fuß

(95 Zentimeter) lang, sechs Zoll (16 Zentimeter) breit, war das gewöhnliche Maß, und wir finden heute noch, nach 40 Jahren, derartige Fußböden in den Häusern der damaligen Bauepoche.

Es sollten diese Friesbrettchen als Ersatz für die immer teuerer werdenden Tafelparketten dienen, und tatsächlich haben diese Brettelböden in den die Masse bildenden Wohn- und Geschäftshäusern die Parkettböden total verdrängt.

Die nächste Folge, die die große Verbreitung der Brettelböden gefunden, war, daß man die besseren Wohn- und Repräsentationsräume mit Filz und Teppichen überspannte, was nichts weniger als hygienisch ist.

Heute weiß auch nicht nur jeder Arzt, sondern schon jeder gebildete Laie die großen Gefahren, welche die mit Teppichen bespannten Böden, insbesondere bei Infektionskrankheiten bergen, richtig zu beurteilen und die erste Maßregel, die ein Arzt trifft, wenn er zu Infektionskranken berufen wird, ist die sofortige Entfernung der Teppiche und abnehmbaren stofflichen Dekorationen (Baldachine, Vorhänge usw.) aus der Krankenstube, zumal diese wolligen Stoffe die größte Gefahr der Weiterverbreitung in sich bergen. Es wird immer mehr Gewicht auf Böden, die möglichst wenige Fugen haben, gelegt und sollen daher, wenn Brettelböden zur Verlegung gelangen, diese vollkommen dicht schließen, um das Eindringen von Staub und Bakterien zu verhindern.

Und doch spielen hier so viele Umstände und Zufälligkeiten mit, die Schuld daran sind, daß insbesondere bei Neubauten sich sehr bald Fugen bei den Brettelböden bilden; man nennt diese gewöhnlich „Legefugen", eine Bezeichnung, die ganz und gar unzutreffend ist.

Es läßt sich die Fugenbildung vielmehr darauf zurückführen, daß die Böden bei Neubauten in einem Zeitpunkte zur Verlegung gelangen, wenn die Wände der Gebäude noch nicht vollständig ausgetrocknet sind.

Betrachten wir nun diese Umstände von der natürlichen, rein physikalischen Seite, so ergibt sich folgendes:

Das in den Trockenkammern sorgfältig getrocknete Holz, aus dessen Poren alle Feuchtigkeit durch den Trocknungsprozeß verflüchtigt ist, wird auf den Neubau zugeführt.

Die Poren des Holzes enthalten Luft und saugen mit großer Gier die in der Luft des Neubaues befindlichen Wasser-

teilchen (Feuchtigkeit) auf, füllen sich mit dieser Feuchtigkeit (Flüssigkeit) und quellen an. Es entsteht das sogenannte „Wachsen" des Holzes, d. i. eine Ausdehnung der Holzfaser nach der Breitseite der Brettel.

Werden angequollene Brettchen in diesem Zustande verlegt, so schließen dieselben tatsächlich dicht aneinander, soferne nicht durch eine ungenaue Bearbeitung schon von allen Anbeginn Fugen entstanden sind.

Angenommen jedoch, die Brettchen sind genau gearbeitet, und aneinandergelegt, so wird durch die sukzessive Austrocknung des Neubaues, der in den letzten Jahren auch noch durch künstliches Austrocknen nachgeholfen wird (Goldziersche Verfahren), die Feuchtigkeit aus den Brettchen entweichen, die Poren ziehen sich zusammen, das Brettchen wird schmäler und so entstehen die häßlichen und auch schädlichen Legefugen. Je kleiner die Brettchen dimensioniert sind, desto mehr Fugen entstehen im betreffenden Raume und jede Fuge bildet, wie eingangs erwähnt, eine Gefahr bei einer Infektionskrankheit.

Es soll nunmehr die Erzeugung dieser Brettchen geschildert werden.

Die Trocknung erfolgt in derselben Weise, wie bei der Parkettenfabrikation beschrieben wurde. Die getrockneten Brettel gelangen nunmehr auf die einzelnen Holzbearbeitungsmaschinen wie folgt:

Zuerst werden die Brettel, wenn mehrere Längen in einem Stücke beisammen sind, demnach doppelte oder dreifache, auf einer einfachen Kreissäge (Abbildung 93) durchgeschnitten, respektive werden auch die einzelnen Längen auf das genaue Maß gekürzt (gestutzt).

Sodann werden die Brettel, wenn eine vierseitig arbeitende Hobelmaschine vorhanden ist (Abbildung 145), sofort auf diese gebracht, in anderem Falle vorerst auf die Abrichtmaschine (Abbildung 141) gegeben, eine Seite abgerichtet und dann erst auf die dreiseitige Hobelmaschine gebracht, welche die Oberfläche hobelt und an den Längskanten eine Nut, an der anderen Längsseite eine Feder anarbeitet.

Sodann gelangt das Brettel auf die Kopffräse, woselbst es an einer Hirnseite mit der Feder, auf der anderen Seite mit der Nut versehen wird.

Die Abbildung 167 zeigt uns die Kopfhobelmaschine.

Nunmehr sind die Brettel zur Legung vorbereitet.

Hobelmaschine mit Walzenvorschub von drei oder vier Seiten zugleich arbeitend. Abbildung 166.

Diese für verschiedene Holzbreiten ausgeführte Maschine, hobelt schmale und breite Bretter. Sie wird deshalb auch zum Hobeln von Füllungen, Bohlen, von Tür- und Fensterrahmen, Schiffsbodenbretter u. dgl. m. verwendet.

Die horizontale Messerachse ist besonders stark, aus Stahl hergestellt und zum Einspannen der Messer mit ⊥-förmigen Schlitzen, „nicht Gewinden", versehen; außerdem sind Lippen angebracht, die als Doppelhobel wirken, und das Ausreißen bei ästigem und verwachsenem Holze nach Möglichkeit verhindern sollen. Die langen, zweiteiligen Lager sind, mit den

Abbildung 166. Hobelmaschine mit Walzenvorschub.

Seitenständern, aus einem Stück gegossen, mit Weißmetall ausgefüttert und mit selbstölenden Schmiervorrichtungen versehen. Dicht vor und hinter der Messerachse sind Druckbalken angebracht, von welchen der vordere als Spanbrecher und Schutzschirm ausgebildet ist.

Die Lagerböcke der vertikalen Messerachsen sind an Rundführungen im Tisch der Maschine befestigt und mittels Handkurbel, durch Schraubenspindeln, in horizontaler Richtung über die ganze Tischbreite verstellbar. Die Messerköpfe sind zum Abnehmen eingerichtet, so daß für die verschiedenen Arbeiten die entsprechenden Werkzeuge (Fraiser, kleine Nutsägen usw.) leicht aufgesteckt werden können. Beide Messerachsen sind außerdem, zum genauen Einstellen der Messer beim Nuten und Federn, auch während des Ganges, vertikal verstellbar. Zwischen

den vertikalen Messerachsen sind verstellbare, federnde Druckrollen zum Niederdrücken des Holzes angebracht.

Der Vorschub des Holzes wird mittels Stufenscheibe und Räderübersetzung durch zwei Vorschubwalzen von großem Durchmesser bewirkt und kann jederzeit ausgerückt werden, ohne daß die Maschine abgestellt werden muß. Die vor der horizontalen Messerachse gelagerte Einzugswalze ist geriffelt und wird mittels Hebelübersetzung, durch verstellbare Gewichte belastet. Die hintere, glatt gedrehte Auszugswalze hat Federdruck und ist durch eine Schutzhaube gedeckt; außerdem ist ein Schabmesser vorhanden, welches Harz, Leim usw. von der Auszugswalze fernhält.

Zur Erleichterung des Vorschubes dienen zwei verstellbare Laufwalzen im Tisch, welche genau unter den oberen Vorschubwalzen liegen.

Abbildung 167. Doppelte selbsttätige Abkürzsäge und Kopfhobelmaschine.

Die Antriebscheibe für die horizontale Messerachse, sowie die Stufenscheibe für den Vorschub, sind an der hinteren Seite der Maschine angebracht; die letztere ist deshalb von drei Seiten leicht zugänglich.

Zur seitlichen Führung des Holzes dienen verstellbare Lineale und federnde Druckvorrichtungen, durch welche eine genaue Arbeit erreicht wird.

Zum Antrieb der Maschine dient ein Fußbodenvorgelege, bei welchem die Losscheibe auf der verlängerten Büchse des einen Lagers sitzt, und dadurch ein Anlaufen der Maschine in ausgerücktem Zustande ausgeschlossen ist.

Elastische Druckvorrichtungen halten die Friesen während der Arbeit.

Die Kettenführungen, die Doppellagerböcke für die Spindeln der Kreissägen und Fräsmesser, sowie die Druckvorrich-

tungen sind auf zwei Schlitten montiert. Diese Schlitten gleiten an gehobelten Prismaführungen des Bettes und sind mittels Handkurbel und Gewindespindeln für Parketten von 200 bis 800 Millimeter Länge verstellbar.

Zum Antriebe der Maschine dient ein Fußbodenvorgelege, dessen Riemscheiben ausbalanciert sind.

Doppelte selbsttätige Abkürzsäge und Kopfhobelmaschine für Parkettfriese (Abbildung 167).

Die abgerichteten Parkettfriese werden mit dieser Maschine abgelängt und an den Stirnseiten (Köpfen) mit Nut und Feder versehen.

Die Bauart der Maschine ist aus der Abbildung zu ersehen. Zwei Stahlketten, in nachstellbaren Stahlschienen geführt, dienen zum selbsttätigen Vorschub der Hölzer. Die letzteren gelangen zuerst zu zwei Kreissägen, werden abgelängt, dann den auf Spezialmaschinen hergestellten Fräsern mit Nut und Federn zugeführt und verlassen, fertig bearbeitet, ohne weitere Bedienung die Maschine.

Die Mitnehmer der Ketten sind so ausgeführt, daß die Parkettstäbe dauernd genau rechtwinkelig vorgeschoben werden und das Ausreißen der Hölzer ausgeschlossen ist.

h) Verwendung des Holzes zum Wagen- und Waggonbau.

I. Im Wagenbau.

Beim Bau der Wagen für Arbeits- und Luxusfuhrwerke, dann für Pflüge, Eggen etc. werden ziemlich bedeutende Holzquantitäten verwendet. Bei allen diesen Fuhrwerken gelangt sowohl hartes als auch weiches Holz zur Verarbeitung und werden jene Teile, die einer stärkeren Abnützung ausgesetzt sind in der Regel aus hartem Holze, die weniger benützten, aus weichem Holze hergestellt. Zu den ersteren zählen Räder, Trag- und Konstruktionsteile, Wagenstangen bei den Lastwagen etc.; zu den letzteren, hauptsächlich die Verschalungen der Bodenseiten und Deckenteile, Sitzkasten der Luxuswägen usw.

Die im Wagenbau zur Verarbeitung gelangenden Hölzer müssen rein, möglichst astrein, zu einzelnen Teilen gänzlich astfrei sein. Das Holz soll zähe und dicht gewachsen, frei von Fehlern

und Faulflecken sein. Bei der Aufarbeitung der Hölzer im Walde wurden die einzelnen Teile des Rades (Felge, Speiche und Nabe) sowie deren Herstellung besprochen. Hier sei nur noch erwähnt, daß beim Luxuswagenbau einzelne Teile auch aus Nußholz, in neuerer Zeit auch aus dem Holze der Platane sowie aus amerikanischem zähem Hickoryholz (Carija alba) hergestellt werden. Für die Wagenstangen wird auch Birkenholz, welches wegen seiner Zähigkeit sehr geschätzt ist, gerne genommen.

Es werden jetzt vielfach einzelne Wagenteile aus massivem gebogenem Holze angefertigt, doch muß dieses Holz vorerst gedämpft und gut ausgetrocknet werden, ein Verfahren, wie es bei der Erzeugung der Möbel aus gebogenem Holze näher beschrieben wurde.

Wenn nicht schon im Walde die einzelnen Teile des Wagens roh ausgeformt wurden und in diesem Zustande in die Wagnerwerkstätten oder zu den Luxuswagenfabriken gelangt sind, findet mitunter erst in der Werkstätte selbst (dies jedoch nur in kleineren Ortschaften) eine Ausformung der Hölzer, respektive Wagenteile aus Stammteilen statt.

Da diese Art der Erzeugung jedoch nicht groß ist, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Es werden nahezu alle Wagenteile im Walde selbst oder in den Sägewerken ausgeformt, respektive zugeschnitten und diese Halbprodukte zumeist im Wege des Holzhandels den einzelnen Werkstätten und Fabriken vermittelt.

Hier werden sie dann vollständig ausgearbeitet und zu Wagengestellen zusammengebaut. Der größte Teil der Luxuswagenfabriken, besitzt auch eigene Schmiede-, Schlosserei-, Tapezier- und Lackierwerkstätten und liefert den also komplett fertiggestellten Wagen ab. Die kleineren Etablissements hingegen lassen bei Wagnern die Gestelle anfertigen und adjustieren diese teils ganz, teils mit Zuhilfenahme anderer Gewerbetreibender. Es ist auch hier, wie fast in allen Betrieben, ein Großbetrieb und eine Detailfabrikation vorhanden.

Der Export in Luxuswagen, der bis zur Mitte der achtziger Jahre florierte,[1]) hat in den letzten Jahren stark nachgelassen. Unsere Wagenbauindustrie verlor ein Absatzgebiet

[1]) Siehe M. v. Engel, Österreich-Ungarn im Welthandel.

nach dem anderen und hat trotz ihrer eleganten Fabrikationsweise viele Mühe aufwenden müssen, um wieder günstigere Resultate zu erzielen.

Die Ausfuhr von Personenwagen ohne Leder- oder Polsterarbeit geht vorzugsweise nach Deutschland, nachdem der frühere Export nach den südeuropäischen Staaten auf ein Minimum zurückgegangen ist. Die Ausfuhr von Personenwagen mit Leder- oder Polsterarbeit richtet sich nach Deutschland, Rußland und der Schweiz. Kleinere Posten gehen auch nach den südeuropäischen Staaten, der Türkei und Ägypten.

II. Im Waggonbau.

Die Waggonbauindustrie Österreichs hatte wechselnde Schicksale durchzumachen und erst in den allerletzten Jahren ist eine Stabilisierung eingetreten, hauptsächlich hervorgerufen durch die auf so vielen anderen Gebieten sich bewährte und auch in der Waggonbauindustrie angewendete Kontingentierung des Bedarfes.

Aber auch andere Umstände haben mit dazu beigetragen, daß in dieser so wichtigen, viele tausende Arbeiter beschäftigenden Industrie eine gewisse Beruhigung eingetreten ist, welche hauptsächlich auf die zielbewußte Leitung unseres Eisenbahnministeriums zurückgeführt werden kann.

Wenn auch noch lange nicht die Wünsche der Waggonbaufabriken erfüllt sind, welche dahin zielen, auf eine längere Reihe von Jahren konstante Arbeit zu finden, so ist doch durch den Ausbau unseres Eisenbahnnetzes und durch den noch immer bestehenden großen Waggonmangel Aussicht vorhanden, daß diese noch immer nicht blühende Industrie für einige Zeit mit Arbeit versehen wird.

Im innigsten Zusammenhange damit steht auch der Bedarf an Waggonbauhölzern, der trotz des Siegeslaufes, welchen die Eisen- und Stahlindustrie genommen, noch immer ein sehr bedeutender ist; und wenn wir dem Beispiele des Auslandes, namentlich Englands und Frankreichs, folgen würden, müßte der Holzbedarf, besonders an Harthölzern, noch ein weit größerer sein. In genannten Ländern werden Harthölzer — — wie dies z. B. auch bei den Wiener Stadtbahnwaggons der Fall ist — zur äußeren Verkleidung aller Personenwagen ver-

wendet. Da diese so ausgestatteten Waggons im Sommer viel kühler, im Winter viel wärmer sind als jene mit Blechverkleidungen, würde es in einem so holzreichen Lande, wie es Österreich ist, fast selbstverständlich erscheinen, alle Personenwagen von außen mit einer Verkleidung aus harten Hölzern zu versehen; der Grund, weshalb dies nicht geschieht, scheint an den Mehrkosten zu liegen.

Zum Waggonbau werden nicht nur europäische, sondern vielfach auch außereuropäische Hölzer verwendet. Doch wird das Meiste des Bedarfes wenn nicht aus Österreich allein, so doch aus der Monarchie gewonnen. Von Harthölzern werden verarbeitet: kantige Balken aus Eichenholz für die Balkengerippe zwischen den eisernen Tragstücken, welche den Wagenboden begrenzen; dann Eschenholz zu Verbindungsstücken und als Säulenhölzer der Wagenwände. Mitunter wird auch dafür Eichenholz verwendet.

Für Dachrippen dient Eschen- und Ulmenholz. Alle Füllungen, Bodenpfosten und innere Auskleidungen aber werden zumeist aus Nadel- und Pappelholz hergestellt. Die Bremsen werden gewöhnlich aus Pappel- oder Aspen- und Buchenholz verfertigt.

In den letzten Jahren wird auch sehr viel die amerikanische Holzgattung Pitsch-pine im Waggonbau zur Anwendung gebracht und ist diese wegen der leicht erhältlichen großen Längen sehr beliebt.

Für die oft sehr luxeriös ausgestatteten Personen- und Schlafwaggons werden auch kostbare überseeische Holzgattungen wie Mahagoni, amerikanisches Nuß, Teakholz, geflammtes amerikanisches Ahornholz etc. verwendet. Die einzelnen Teile werden zumeist massiv, mitunter auch als Furnierung gefertigt.

Zur Zeit als die österreichischen Waggonbaufabriken nur wenig beschäftigt waren, bemühten sie sich, einen Export von Eisenbahnwaggons durchzusetzen. Es geschah dies mitunter mit großen Opfern, und ist es Dank der soliden Ausführung der Waggons gelungen, einen ständigen Export von Waggons zu erzielen, an dem auch die ungarischen Fabriken teilnehmen.

Der überwiegende Teil ging nach Italien, kleinere Mengen gelangten nach Deutschland, Rumänien und Spanien.

Weit bedeutender ist jedoch unser Export von Eisenbahnwaggons im Veredlungsverkehre.[1]) Zur Einfuhr gelangen in diesem Veredlungsverkehre neben Eisen, Stahl, Nägeln, Röhren und Blechen auch Waggonfedern, Eisenbahnräder, verschiedene Stoffe, Leder etc. In der Bilanz dieses Veredlungszweiges spielen die inländischen Zutaten eine wichtige Rolle, für welche samt den Arbeitslöhnen der heimischen Volkswirtschaft im Jahre 1900 zirka 8·5 Millionen Kronen, im Jahre 1901 zirka 6·4 Millionen Kronen, im Jahre 1902 zirka 3 Millionen Kronen verbleiben.

In Österreich sind die Waggonbaufabriken Aktiengesellschaften, wodurch eine Aufteilung des Bedarfes leichter ermöglicht wird.

i) Die Verwendung des Holzes in der Zimmerei.

In der Zimmerei finden sowohl Harthölzer als auch Weichhölzer Verwendung; besonders von Weichhölzern werden große Quantitäten verarbeitet.

Der teuere Einkaufspreis des Eichenholzes macht es nahezu unmöglich, diese Holzgattung für gewöhnliche Zwecke zu verwenden und nur in wenigen Gegenden wird das Eichenholz und auch da nur in untergeordnetsten Qualitäten, in der Zimmerei in Anwendung gebracht.

Einen Ersatz dafür bietet das weit häufiger vorkommende Lärchenholz und wird dieses überall dort, wo Feuchtigkeit hinzutritt, an Stelle des teueren Eichenholzes verwendet.

Die in der Zimmerei nötigen Hölzer gelangen

a) entweder in rundem Zustande als Säulen, Pilotten, Pfähle etc.

b) in roh behauenem Zustande als Roste, Balken, Unterlagshölzer, Stützen usw.

c) in gesägtem Zustande als Bretter, Pfosten, Träme zu vielen Konstruktionsteilen zur Verwendung.

Im Falle *a* werden sie in der Regel schon am Fällungsorte — im Walde — vorbereitet. Sie werden dort auf die nötigen Längen zugeschnitten, oft auch — wie bei Pilotten — zugespitzt und an ihren Bestimmungsort geführt. Hiebei ge-

[1]) Siehe M. v. Engel, Der Veredlungsverkehr des österr.-ungar. Zollgebietes. Wien 1904, Manzsche Hofbuchhandlung.

langen die einfachsten ortsüblichen Werkzeuge wie Fällaxt, Bauchsäge und Hacke in Anwendung.

Das Behauen der Hölzer *b* geschieht entweder im Walde selbst oder auf den Zimmerplätzen, da das scharfkantige Holz mitunter beim Transporte leiden könnte.

Bei dieser Bearbeitungsart gelangen außer den Sägen und Hacken auch noch das sogenannte Breitbeil zur Verwendung.

Das Holz wird für untergeordnete Zwecke in der Regel konisch bearbeitet, d. h. der eine gegen das untere Stammende gerichtete Teil bleibt stärker, während der gegen das Zopfende (Gipfel) strebende Stammteil schwächer ausfällt.

Diese konisch behauenen Bauhölzer sind minderwertig und werden zu billigeren Preisen abgegeben, zumal auch die Kanten in der Regel baumwalzig bleiben, wodurch eine bessere Holzausnützung erzielt wird.

Die Hölzer gelangen zumeist in Flößen zusammengebunden auf den schiffbaren Flüssen als Unterlage für die Verfrachtung von Schnittmaterial in die Städte und Ortschaften. Dort werden sie zumeist mit den Schnitthölzern an die Holzhändler abgegeben, welche diese dann im Detail weiter verkaufen. Nur bei direkter Anschaffung werden sie nach Abverkauf des Schnittholzes an die Zimmermeister geliefert und in diesem Gewerbe verarbeitet.

Es gelangen auch auf Flößen, aus Rundholz gebildet, wieder Rundstämme zur Expedition. Ebenso gelangen auch per Bahn Rundstämme zur Verladung, wobei man sich sowohl einfacher als auch Doppel-Lowries bedient.

Die in gesägtem Zustande *c* in der Zimmerei zur Verwendung gelangenden Hölzer werden zumeist auf den am Zimmerplatze selbst befindlichen Sägewerken aufgeschnitten.

Jedes größere Zimmermanns-Etablissement besitzt sein eigenes Sägewerk und wir finden derartige Anlagen nicht nur in der Großstadt Wien, sondern auch vielfach in den Provinzstädten und da mitunter in ziemlich großem Maßstabe.

Es soll hier vorerst die größte Zimmerei Wiens, die des k. und k. Hof- und Stadtzimmermeisters Johann Österreicher im XIX. und XXI. Bezirke Wiens (Leopoldau) in Wort und Bild vorgeführt werden.

Durch die baulichen Verhältnisse im XIX. Bezirke war es notwendig, den maschinellen Betrieb dieses Etablissements in

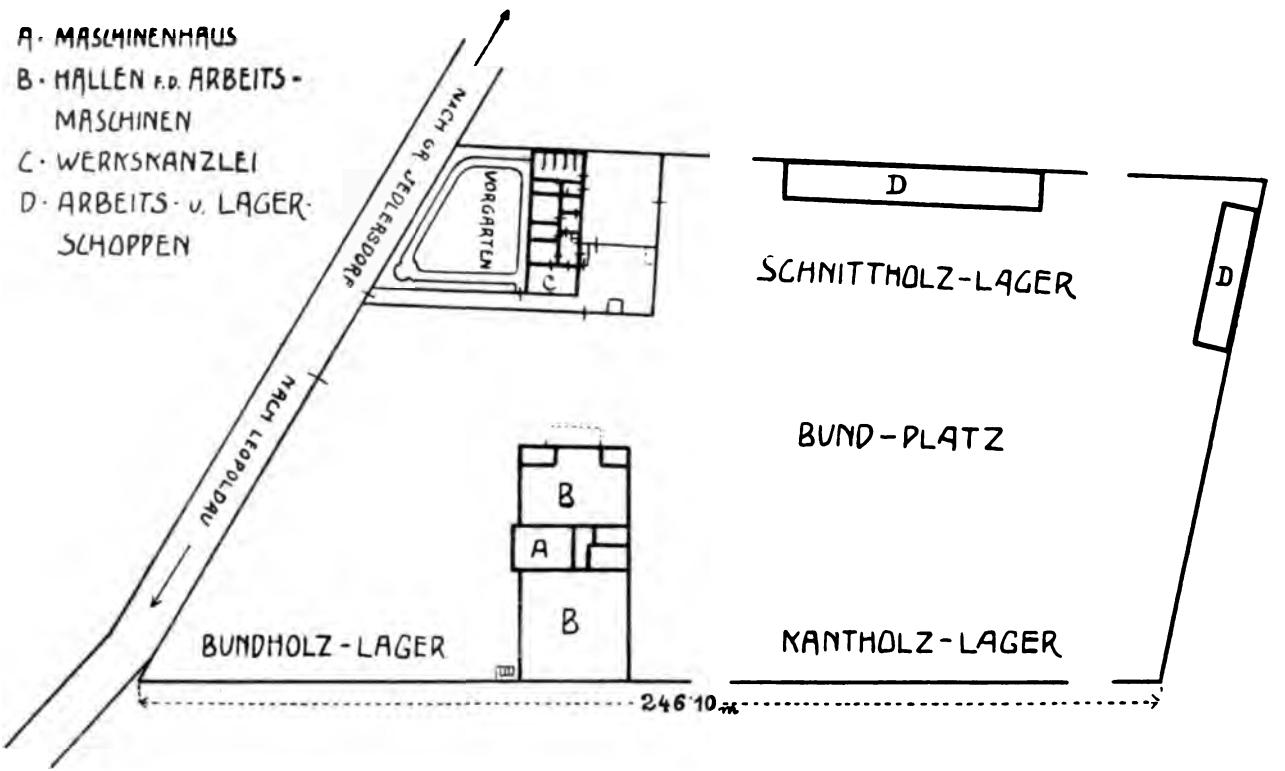


Abbildung 168. Situationsplan der Zimmerei des k. u. k. Hof- und Stadtzimmermeisters Johann Österreicher, Wien XXI.

Abbildung 169. Ansicht der Zimmerei des k. u. k. Hof- und Stadtzimmermeisters Johann Österreicher, Wien XXI.

den XXI. Bezirk zu verlegen und wurde hiezu ein passender Grundkomplex im XXI. Bezirke gefunden.

Er umfaßt ein Ausmaß von 25.000 Quadratmeter, besitzt eine Betriebsmaschine von 50 Pferdekräften,

2 Bundgatter,

1 Bandsäge,

1 Zirkularsäge,

4 Hobelmaschinen,

1 Bohr- und Stemmaschine und diverse Hilfsmaschinen.

Die Rundstämme werden entweder auf der Donau bis zur Franz Josefs-Brücke, die den XX. und XXI. Bezirk Wiens verbindet, geflößt oder aber in den Donaukanal ausgeladen.

Von hier werden sie mittels Streifwagen, und zwar zwei bis fünf Stück auf einmal, in die oben erwähnte Betriebsstätte zugeführt.

Nachdem dieses Etablissement mit allen Neuerungen der Technik ausgestattet ist, fehlt auch die bei der Appretur nötige Trockenkammer nicht.

Der Grundriß, Abbildung 168, zeigt die Situation der einzelnen Gebäude, während die Abbildung 169 die äußere Ansicht des Etablissements darstellt; die auf dem Grundriß angegebenen Bezeichnungen erläutern denselben ausführlich.

Weiters soll ein großes Etablissement aus der Provinz, jenes der Firma Alois Breyer in Vöslau (Jos. Mitterlechners Nachfolger), erwähnt werden. Beide Etablissements erzeugen Arbeiten vom einfachsten Kellertürstock bis zur kompliziertesten Dachkonstruktion, Fachwerkwänden, Brückenbauten und zahlreiche andere rauhe und gehobelte Zimmermannsarbeiten.

Die Abbildung 170 zeigt den Lagerplatz nebst Kanzlei- und Wohnungsgebäude. Die Abbildung 171 zeigt die Werksanlage der Firma Alois Breyer in Vöslau.

Die Gründung der Firma Jos. Mitterlechners Nachfolger Alois Breyer reicht auf das Jahr 1762 zurück, wohl eine der ältesten Firmen in dieser Branche. Das Terrain des Etablissements in Vöslau umfaßt 45.000 Quadratmeter. Die Werksanlage wird mit einer Dampfmaschine von 40 Pferdekräften und einer Turbine von 50 Pferdekräften betrieben, besitzt 4 Bundgatter, 1 Bandsäge, 6 Kreissägen und 3 diverse

Abbildung 170. Lagerplatz der Zimmerei Alois Breyer, Vöslau.

Abbildung 171. Werksanlage von Alois Breyer, Vöslau.

Hilfsmaschinen; die Anzahl der im Werke und am Zimmerplatze beschäftigten Arbeiter ist durchschnittlich 180 Mann.

Als besondere Spezialität baut die Firma Eiskeller nach amerikanischem System. Die beiden Bilder zeigen den Holzlagerplatz und den Zimmerplatz, im Hintergrunde die Fabrikanlage.

k) Diverse Holzindustrien.

I. Holzornamente.

Die Erzeugung der Holzornamente läßt sich in zwei strenge voneinander getrennten Gruppen zusammenfassen, und zwar:

a) die Herstellung von Holzornamenten durch Handarbeit, demnach Bildhauerarbeit;

b) die maschinelle Erzeugung von Holzornamenten, die zumeist zu Dekorationszwecken verwendet werden.

Die erstere Art, Bildhauerarbeiten aus Holz, sind größtenteils Produkte der Hausindustrie, deren Erzeugung im II. Teile dieses Werkes genauer beschrieben wird. Nur wenige Werkstätten in der Großstadt und in der Provinz bilden hievon eine Ausnahme.

Die auf mechanischem Wege hergestellten Holzornamente finden einen ziemlich großen Absatz nicht nur im Inlande, sondern weit mehr noch im Auslande, namentlich in den Donaufürstentümern, im Orient usw.

Die Herstellung der Holzornamente durch Maschinen (durch Stanzen und Walzen) ist wieder eine verschiedene. Während die Firma Ig. Großmann sen. in Wien XII., sogenannte Hirnholzornamente herstellt, werden von einer anderen Firma, Ignatz Götzl in Wien, die Ornamente in das Längsholz eingepreßt. Bernhard Ludwig hingegen hatte die sogenannte Brandtechnik einzubürgern versucht.

Die Erzeugung der von der Firma Ig. Großmann hergestellten Holzornamente, Kapitäle, Sockel u. dgl. m. geschieht derart, daß Hirnholzabschnitte nach zweckdienlicher Vorbereitung, in Metallstanzen von verschiedenen Dessins unter einem hydraulischen Drucke von 250 Atmosphären gepreßt werden.

Die Firma Bernhard Ludwig in Wien hat sich ein Verfahren patentieren lassen, welches darin besteht, daß die Form (Stanze) erst erhitzt und dann die Dessins unter starkem Drucke in die Längsfaser des Holzes gepreßt werden.

Julius Götzl hat ein Patent angekauft, welches darin besteht, daß die Konturen auf Walzen angebracht sind, die, in rotierende Bewegung gesetzt, die Dessins in das Längsholz pressen.

Abbildung 172.

Diese letzte Methode scheint von den anderen den Vorzug zu haben, daß die Zeichnung eine gleichmäßige wird.

Die Herstellungskosten dieses Verfahrens sind wesentlich billiger als bei allen anderen Erzeugungsarten. Dies ermöglicht auch der Firma, einen ziemlich starken Export in diesem Artikel durchzuführen. Die obenstehenden Abbildungen sind nur eine kleine Auswahl unter den vielen hunderten Ornamenten und Motiven, die, oft auch mit Bronzefarben überzogen, recht hübsche Farbenwirkungen erzielen. Einzelne Sorten sind

wegen ihrer außerordentlichen Billigkeit geeignet, den Gipsornamenten Konkurrenz zu machen, da letztere bekanntlich leicht zerbrechlich sind und deren Befestigung auch viel schwerer durchzuführen ist als die aus Holz hergestellten Leisten; dadurch ist auch Aussicht vorhanden, daß die Holzleisten mit der Zeit die aus Gips hergestellten gänzlich verdrängen werden; freilich kann dies nur bei kleineren Profilen geschehen, da Holz für massivere Leisten viel teurer zu stehen kommt als Gips. Herr Götzl teilt noch über die von ihm erzeugten Ornamente folgendes mit:

Die Idee, Holzschnitzarbeiten durch Surrogate zu ersetzen, ist schon sehr alt und reicht bis ins vorige Jahrhundert hinein, wo bereits schon die Chinesen eine Art Methode zur Herstellung künstlicher Holzschnitzarbeiten kannten.

Bei uns in Österreich-Ungarn ist das Bestreben, die Holzschnitzereien auf künstlichem oder mechanischem Wege herzustellen, besonders stark in den letzten 20 bis 30 Jahren hervorgetreten.

Die Gründe hiefür liegen wohl sehr nahe.

Das Publikum stellt an unsere heutige Kunstindustrie große Anforderungen, die Erzeugnisse sollen nicht allein gut und geschmackvoll, sie sollen auch möglichst billig sein. Es wird nun häufig verlangt, namentlich von den Arbeiten der Möbel- und Bautischlereien, daß dieselben durch Schnitzereien möglichst reich verziert sein sollen.

Künstlerisch und technisch vollendete Schnitzerei ist nun aber durchaus nicht billig herzustellen, und ordinäre Schnitzerei ist größtenteils derartig beschaffen, daß dieselbe den Bedingungen der Kunst in keiner Weise entspricht und das Möbel eher entstellt als verziert.

Das führte zu den mannigfaltigsten Versuchen, wovon die wichtigsten hier erwähnt seien: Man brachte zuerst Verzierungen aus Gips, später wurden dieselben aus sogenannter Steinpappe hergestellt. Dann kam aus Paris das bois durci (verhärtetes Holz), welches aber den Fehler hat, daß es nur in Schwarz hergestellt werden kann. Andere beliebige Holzarten müssen durch Farbenanstrich hergestellt werden, welcher sich aber leicht abscheuert.

Die praktischen Amerikaner machten Pressungen in Hirnholz, aber aus letzterem Material stellt wohl kein Bildhauer

Skulpturen her; auch hat dies den Nachteil, daß es leicht reißt und sich verzieht.

In Deutschland kamen dann die Zelluloseverzierungen, welche mit einem Holzüberzug versehen waren, auf. Diese haben jedoch den großen Fehler, daß fast alle größeren Stücke hohl sind, respektive mit hohler Rückseite gepreßt sind. Dieselben haben infolgedessen eine schlechte oder eigentlich gar keine Leimfläche, sondern nur ringsherum ein schmales Rändchen, was aber schlecht haftet, und infolgedessen lassen sich derartige Sachen nur schwer befestigen.

Langjährige praktische Tätigkeit und viele Versuche brachten mich auf den Gedanken, Schnitzereien auf mechanischem (patentiertem) Wege herzustellen, die der Handarbeit möglichst gleichkommen.

Der Bildhauer nimmt ein Stück Holz und bearbeitet es dem Wuchse nach. Man muß also bei einem fertigen Stücke die Struktur des Holzes vollständig sehen. Ferner müssen die Pressungen volle Rückseite haben, denn der Tischler ist gewöhnt, Konsole, Rosetten u dgl. aufzuleimen. Löst sich dann wirklich einmal durch Stoß oder Aufschlagen ein solches Stück los, so kann der Käufer nicht sagen, er habe Pappe statt Schnitzereien, wie es so häufig bei hohlen Verzierungen der Fall gewesen, und es noch heute ist.

Schließlich müssen die Pressungen, um der Handarbeit so nahe wie möglich zu kommen, auch aus Holz sein und mit dem ornamentierten Objekte sogar Eins werden, also von gleichem Holzmaterial gefertigt sein.

Die Holzornamente sind äußerst sauber und scharf geprägt, wie sie eben der Bildhauer mit seinem Meißel herstellt, und unterscheiden sich von guter Handarbeit nur dadurch, daß die Ornamente, Blätter etc. nicht unterschnitten sind. Dies ist ja ganz natürlich, denn unterschnittene Stücke würden sich überhaupt nicht aus der Form heben lassen.

Wie ja auch in Fachkreisen bekannt, werden die Holzornamente als Verzierungen aller Art, wie solche an Möbeln, Uhrgehäusen, Pianos, Musikkästen und Galanteriewaren, sowie für Zimmerdekorationen, als Plafonds, Lambrien etc. gebraucht, in vollendetster und umfangreicher Weise hergestellt und verwendet.

Die auf diese Weise hergestellten Ornamente übertreffen die geschnitzten Ornamente bedeutend an Dauerhaftigkeit, sind viel billiger und dabei weit besser und schöner durchgearbeitet, wie die meisten Schnitzereien und werden natur, poliert und metallisiert geliefert.

II. Die Stockfabrikation.

Unter den zahlreichen bisher nicht aufgezählten Holzindustrien ist die Stockfabrikation eine der bedeutendsten, zumal in derselben zirka 800 bis 1000 Mann beschäftigt sind.

Die Stockfabrikation teilt sich in zwei Hauptgruppen, und zwar:

a) Stöcke für die Schirmfabrikation und

b) Spazierstöcke.

Bei den unter *a* angeführten Schirmstöcken ist der Arbeitsaufwand zirka 50 Prozent mit motorischer Kraft und auf Fußdrehbänken hergestellt, die übrigen zirka 50 Prozent bilden Handarbeiten, namentlich Beizen, Polieren, Montieren usw.

Von den obenerwähnten 800 bis 1000 Mann sind die Hälfte, demnach 400 bis 500 Mann mit der Anfertigung der Schirmstöcke beschäftigt.

Die größeren Stockfabriken sind in Wien, während in den Provinzen im allgemeinen nicht Fachdrechsler, sondern gewerbliche Hilfsarbeiter beschäftigt sind, die unter der Leitung geschulter Vorarbeiter stehen.

Das Holz, welches für die Stöcke verwendet werden soll, wird vorerst getrocknet, dann gebogen, geraspelt, gebeizt und poliert.

Die so weit fertig gestellten Stöcke werden dann mit einfacheren oder reicheren Metallhülsen, Griffen, Verzierungen etc. adjustiert und gelangen in diesem vollkommen fertigen Zustande aus den Händen der Fabrikanten zum Verkaufe.

Bis zum Inslebentreten des neuen Zolltarifes — am 1. März 1906 — waren die Stöcke in den statistischen Übersichten betreffend den auswärtigen Handel des österreichisch-ungarischen Zollgebietes unter Stat. Nr. 572 gemeinsam mit

anderen Holzwaren ausgewiesen, wodurch es schwer fällt, ein Bild der Warenbewegung für diesen Artikel zu geben.

Ab 1. März 1906 ist eine neue detaillierte Warenbezeichnung eingeführt und sind Stöcke aus Holz oder Rohr im Zolltarif mit Nr. 354 *a* bis 354, Stat. Nr. 1016 bis 1019 sowohl in der Ein- als auch in der Ausfuhr aufgenommen.

Im gemeinsamen österreichisch-ungarischen Zollgebiete weisen diese folgende Bewegung auf:

Einfuhr von Stöcken aus Holz oder Rohr:

Einfuhr.

Zolltarif Nr.	Stat. Nr.	Warenbenennung	Mengeneinheit	Prov. Handelswert in Kronen		Gesamteinfuhrmenge im März bis inkl. Dez. 1906	Hauptsächliche Herkunftsländer
				der Mengeneinheit i. J. 1906	im März bis inkl. Dezemb. 1906		
		Stöcke aus Holz oder Rohr, grob bearbeitet, auch mit Zwingen:					**Deutsches Reich, Italien, Frankreich, Großbritannien, etwas von Rußland.**
354 *a*	1016	roh	q.b	80	16.640	208	
354 *b*	1017	gebeizt, gefärbt, gefirnißt etc.	q.n.	350	72.450	207	
354 *c*	1018	fein bearbeitet, dann alle in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien (ohne Zwingen)	„	300	23.100	77	
354 *d*	1019	in Verbindung mit feinen Materialien . . .	„	800	32.800	41	
354 *e*	1020	mit Gespinsten oder Darmsaiten umflochten	„	550	20.350	37	
354 *f*	1021	in Verbindung mit feinstem Materiale . .	„	3600	68.400	19	
		Zusammen . .			233.740	589	

Ausfuhr.

Zolltarif Nr.	Stat. Nr.	Warenbenennung	Mengeneinheit	Prov. Handelswert in Kronen der Mengeneinheit i. J. 1906	Prov. Handelswert in Kronen im März bis inkl. Dezemb. 1906	Gesamtausfuhrmenge im März bis inkl. Dez. 1906	Hauptsächliche Bestimmungsländer
		Stöcke aus Holz oder Rohr, grob bearbeitet, auch mit Zwingen:					Deutsches Reich, Schweiz, Italien, Frankreich, Großbritannien, Rußland, Hamburg, Bremen, Belgien, Griechenland, Ägypten, Vereinigte Staaten von Nordamerika, Niederlande etc. etc.
354 *a*	1016	roh	q. b.	70	324.870	4641	
354 *b*	1017	gebeizt, gefärbt, gefirnißt etc.	„	300	1,349.400	4498	
354 *c*	1018	fein bearbeitet, dann alle in Verbindung mit mit gewöhnlichen Materialien (ohne Zwingen)	„	200	362.600	1813	
354 *d*	1019	in Verbindung mit feinen Materialien . . .	„	600	350.400	584	
354 *e*	1020	mit Gespinsten oder Darmsaiten umflochten	„	400	1.200	3	
354 *f*	1021	in Verbindung mit feinsten Materialien . . .	„	2400	218.400	91	
		Zusammen . .			2,606.870	11.630	

Von den in obigen Ziffern ausgewiesenen Quantitäten dürften zirka $^3/_4$ Teil an Schirmstöcken und $^1/_4$ Teil an Spazierstöcken ausgeführt worden sein.

Im Zwischenverkehr mit Ungarn ist aus dem Nachweise pro Dezember 1906 folgendes zu entnehmen.

Stat. Nr. 1081, Stöcke aus Holz oder Rohr, grob bearbeitet, roh, in der Einfuhr mit einem Handelswerte von *K* 55 pro Meterzentner brutto angenommen, wurden im Jahre 1906 insgesamt 3333 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 183.315 ausgewiesen.

In der Ausfuhr ist der provisorische Handelswert dieser Stat. Nr. mit *K* 85 pro Meterzentner brutto angesetzt. Es wurden im Jahre 1906 insgesamt 622 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 52.870 ausgeführt. Hier übersteigt die Ein-

fuhr aus Ungarn die Ausfuhr nach dort dem Gewichte nach um nahezu das $5^1/_2$fache:

Die nächste Post ist Stat. Nr. 1082: Stöcke aus Holz oder Rohr, grob bearbeitet, gebeizt, gefärbt usw. Der Handelswert bei der Einfuhr ist mit *K* 200 pro Meterzentner brutto angenommen und betrug im Jahre 1906 1619 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 323.800.

Bei der Ausfuhr nach Ungarn ist der Handelswert pro Meterzentner brutto mit 340 *K* angenommen. Es wurden im Jahre 1906 insgesamt 1313 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 446.420 registriert.

Die Stat. Nr. 1083 endlich führt die Stöcke aus Holz oder Rohr, fein bearbeitet oder in Verbindung mit anderen Materialien an. Dieselben sind in der Einfuhr mit *K* 555 pro Meterzentner brutto bewertet.

Im Jahre 1906 wurden im ganzen 46 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 25.530 aus Ungarn eingeführt. Weit größer war die Ausfuhr dieser Sorte von Stöcken nach Ungarn und auch der Einheitspreis ist wesentlich größer (*K* 675 pro Meterzentner brutto) als in der Einfuhr.

Es wurden im Jahre 1906 533 Meterzentner brutto dieser Stöcke mit einem provisorischen Handelswerte von *K* 359.775 nach Ungarn ausgeführt.

Vergleicht man die Menge der Einfuhr aus Ungarn mit der Ausfuhr nach dort, so ergibt sich bei Zusammenziehung der 3 Posten (1081 bis 1083):

Aus Ungarn wurden insgesamt 4998 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 532.546 nach Österreich eingeführt. Hingegen wurden aus Österreich nach Ungarn insgesamt ausgeführt: Bloß 2472 Meterzentner brutto mit einem Handelswerte von *K* 859.065.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß ein minderwertiges billigeres Material aus Ungarn nach Österreich eingeführt und ein wertvolles teueres Materiale nach dort ausgeführt worden ist.

Zum Schlusse sollen noch die in der Stockfabrikation hauptsächlich zur Verarbeitung gelangenden in- und ausländischen Holzarten nach Angabe einer unserer größten Stockfabriksfirma[1]) angeführt werden; es sind dies

[1]) Löbl v. Strompf, Wien und Dervent in Bosnien.

a) von inländischen Hölzern: Eiche, Esche, Haselnuß, Kornel-Kirsche und Kongo (gezwickte Kastanie);

b) von ausländischen Hölzern: Tonking, Pfeffer, Bambus, Padridge, Ebenholz, Schlangenholz.

l) Die Verwertung der Holzabfälle.

Bei den Sägewerken ergeben sich ziemlich bedeutende Quantitäten von Holzabfällen verschiedener Art. Insolange Schnittmaterial daraus gewonnen werden kann, ist es am rationellsten, solches zu erzeugen. Man erzeugt heute sogar schon bis 1 Zentimeter im Quadrat starke Leisten, die für Postkartons u. dgl. verwendet werden. Trotzdem bleiben noch immer Seitenabfälle, sogenannte „Schwarten" übrig, aus welchen kein reines Schnittmaterial mehr gewonnen werden kann. Ferner fallen viele Sägespäne ab, die in den letzten Jahren — außer zur direkten Verbrennung — auch zu anderen Zwecken verwendet werden.

Die Schwarten werden in sehr großen Quantitäten für bergmännische Zwecke, und zwar als Füllmaterial zwischen den einzelnen Stempelgarnituren, verwendet. Hauptsächlich werden Schwarten bei der Aufarbeitung der Nadelhölzer gewonnen.

Die Länge der Schwarten ist eine ungleichmäßige; es werden solche von 1·20 Meter aufwärts lang bis 4 Meter Länge erzeugt. Die Stärke variiert zwischen 20 bis 30 Millimeter. An Breite sollen sie mindestens an der schmalsten Stelle (Schnittseite) 8 Zentimeter besitzen. Die Schwarten sollen stets entrindet geliefert werden; gehandelt werden sie pro Stück oder pro Kubikmeter.

Die Sägespäne finden als Feuerungsmaterial überall dort direkte Verwendung, wo Dampfkesselbetrieb eingerichtet ist. Zumeist werden sie auf eigens hiezu konstruierten Rosten, sogenannten „Treppenrosten" verbrannt.

Bei einer genügend großen Heizfläche können Sägespäne auch auf den gewöhnlichen Planrosten verbrannt werden.

Auch werden Sägespäne als Streumittel in den Ställen, als Füllmaterial bei Eiskellern etc. (als Isoliermittel), ferner zum Reinhalten von Fußböden, harte Sägespäne auch zum Räuchern bei der Fleischkonservierung u. dgl. mehrfach verbraucht.

Die übrig bleibende Asche der verbrannten Sägespäne kann als Düngemittel gute Verwendung finden.

In neuerer Zeit werden Sägespäne auch zur Erzeugung von Briketts verwendet, und können hiezu alle Holzgattungen herangezogen werden. Es wurden vielfach Versuche gemacht, den Sägespänen Bindemittel (Teer, Kolophonium etc.) beizumengen und diese dann unter hohem Druck in den Pressen zu Briketts zu formen.

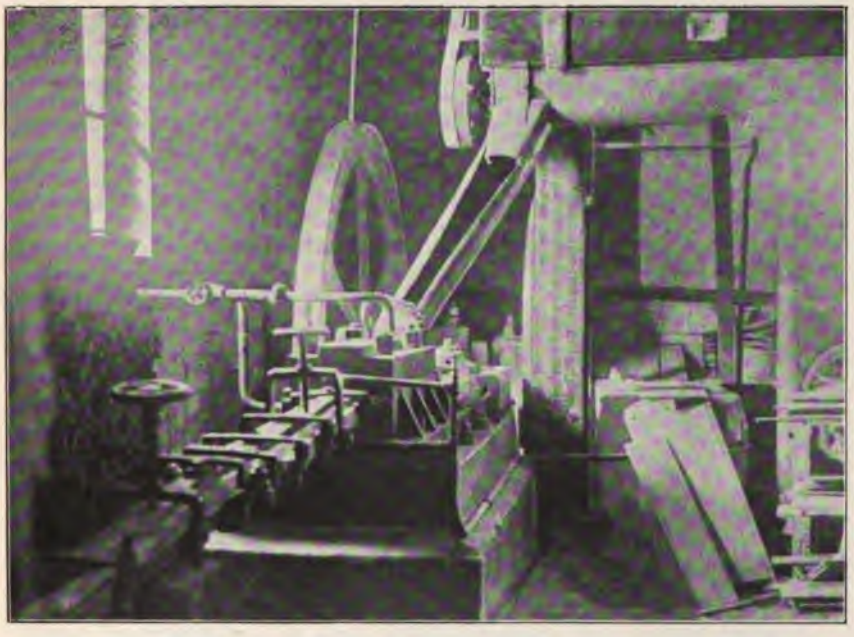


Abbildung 173. Maschine zur Erzeugung von Briketts aus Sägespänen.

Wie es scheint, sind diese Versuche jedoch nicht gelungen.

Hingegen wurde ein Verfahren patentiert (Patent Nr. 23.150), wonach Briketts nach dem System des Großindustriellen Jakob May in Ungarisch-Ostra (Mähren) hergestellt werden und welches sich ganz vorzüglich bewährt hat.

Nach diesem System werden den aus weichen Hölzern gewonnenen Sägespänen keinerlei Bindematerial beigemengt. Die Sägespäne werden, bevor sie in die Presse kommen, auf Trockenapparaten erhitzt und in heißem Zustande der Presse zugeführt.

Die hiezu verwendete Maschine (Presse) ist auf Abbildung 173 ersichtlich.

Die Briketts müssen, nachdem sie unter starkem Druck in der Presse geformt wurden — durch ein Düsensystem, welches zur Einfuhr der frischen Luft mit Öffnungen versehen ist — durchgeführt werden und ist es unbedingt nötig, daß die Briketts so lange unter Druck gehalten werden, bis sie vollständig ausgekühlt sind, da — wenn dieses nicht strikte eingehalten wird — die Briketts auseinanderfallen würden.

Dieses Verfahren ist durch die, längere Zeit gemachten Versuche in Ungarisch-Ostra vollständig erprobt und wird die Bewilligung zur Erzeugung von Holzbriketts nach dem Mayschen System gegen eine Lizenzgebühr erteilt. Nachstehend die Analyse der aus Holzabfällen hergestellten Briketts.

Analysen für aus Holzabfällen hergestellten Briketts.

a) Aus Eichen- und Eschenholz:

Wasser	13·10	Prozent
Asche	2·93	„
Kohlenstoff	42·21	„
Wasserstoff	5·10	„
Schwefel	0·08	„
Sauerstoff und Stickstoff	36·58	„
	100·00	Prozent

Aus dieser Analyse hervorgehend, besitzen diese Briketts einen Heizwert von . . . . . 3680·6 Kalorien
Die kalorimetrische Bombe ergab einen Heizwert von . . . . . 3791·1 „

b) Aus Tannen- und Fichtenholz:

Wasser	10·10	Prozent
Asche	0·31	„
Kohlenstoff	40·78	„
Wasserstoff	5·58	„
Sauerstoff und Stickstoff	43·23	„
	100·00	Prozent

Nach der Schwackhöferschen Formel besitzen diese einen Heizwert von . . . . . 3003 Kalorien
Nach direkter Rechnung . . . . . 3200 „

Weniger bewährt haben sich verschiedene Versuche zur Herstellung von Kunststeinen aus Sägespänen mit den verschiedensten Beimengungen als Zement, Gips, Magnesit und anderen Bindemitteln. Auch Fußbodenbelage aus solchen Mischungen (Xylolith etc.) wurden auf verschiedene Arten hergestellt.

In den Eichenholzwaldungen Ungarns wird aus Eichenholzabfällen Gerbsäure oder Tanninextrakt gewonnen.

m) Chemische Industrie.

Über die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege und über die Destillationsprodukte des Holzes ist eine ziemlich große Fachliteratur vorhanden. Es liegt nicht in der Absicht des Verfassers, in dieses Werk, welches mehr den Holzhandel und die Holzindustrie Österreichs schildern soll, die, ein Spezialstudium bildende chemische Industrie des Holzes in größerem Umfange aufzunehmen.

Es muß dies einerseits aus dem eben erwähnten Grunde, anderseits mit Rücksicht auf den Umfang des Werkes, welcher bei einer zu eingehenden Besprechung von einzelnen Spezialindustrien weit über das gesteckte Ziel gewachsen wäre, unterbleiben.

Es soll hier nur in aller Kürze darauf hingedeutet werden, welche wichtigen und wertvollen Produkte aus dem Holze auf chemischem Wege gewonnen werden, und finden die Leser, die sich für die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege interessieren, in drei Spezialwerken (Dr. Josef Bersch, „Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege", Dr. Georg Thenius, „Das Holz und seine Destillationsprodukte", endlich in Ernst Hubbard, „Die Verwertung der Holzabfälle", alle drei Werke in A. Hartlebens Verlag) genügende Anregung und Belehrung.

Bei der trockenen Destillation[1]) des Holzes entsteht bei der Zersetzung des Holzes unter Ausschluß von Luft neben den Kohlen noch eine große Anzahl von Produkten, deren Art und Menge von der Temperatur abhängig ist, welcher das

[1]) Siehe Dr. Josef Bersch, „Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege".

Holz ausgesetzt ist, sowie auch davon, ob die Temperatur langsam oder so schnell als möglich auf einen gewissen Punkt gebracht wurde.

Die Produkte, welche den bei der unter allmählicher Steigerung der Temperatur vor sich gehenden Zersetzung des Holzes auftreten, sind gasförmig, flüssig oder fest.

Die gasförmigen sind: Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sumpfgas, Methan, Ätylen, Wasserstoff, Stickstoff und im Anfange noch Spuren von Sauerstoff.

Die Produkte der trockenen Destillation des Holzes, welche sich durch Abkühlung verdichten lassen, scheiden sich in der Regel in zwei Schichten, deren eine leichtere, dünnflüssige von sauerer Beschaffenheit den Holzessig bildet, indes die dichtere dickflüssige als Teer bezeichnet wird.

Im Holzessig sind enthalten: Ameisensäure, Essigsäure, Proprionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Kapronsäure, Methylalkohol, Azeton, Metazeton.

Im Teer sind enthalten: Benzol, Tulol, Xymol, Kumol, Naphthalin, Paraffin, Teersäure, Kresylphenol, Phlorylsäure.

Die bei der trockenen Destillation des Holzes entstehenden Produkte werden nur in geringer Zahl ausgenützt, trotzdem es gelungen ist, aus dem Holzteer ebensolche Verbindungen auszuscheiden wie beim Steinkohlenteer. Daß dies nun bis jetzt noch nicht geschehen ist, hat wohl darin seinen Grund, daß infolge der Anwendung der Steinkohlen zur Fabrikation von Leuchtgas der Steinkohlenteer in hinreichend großen Mengen zur Verfügung steht, um den Bedarf zu decken. Auch werden bei der Reinigung des Petroleums Produkte gewonnen, welche mit Vorteil auf Paraffin, Schmiermittel etc. verarbeitet werden können, was die Verwertung der aus Holzteer gewonnenen Öle bedeutend erschwert.

Es bleibt demnach für die Industrie nur der Weg übrig, das harzfreie Holz bei der trockenen Destillation auf Kohlen, Essigsäure und Methylalkohol als Hauptprodukte zu verarbeiten und alle anderen Produkte nach Tunlichkeit zu verwerten, eventuell als Heizmaterial zu verwenden.

Ein allgemein bekanntes Produkt ist das Naphthalin, welches ebenfalls im Holzteer vorkommt. Aber auch dieses wird noch größtenteils aus Steinkohlenteer erzeugt.

In den Städten des Auslandes, in welchen die Fabrikation von Leuchtgas aus Holz eingeführt ist, kommen auch Holzteerkreosote im Handel vor; in Österreich bestehen keine derartigen Anstalten.

Die in Österreich (ohne Bosnien) befindlichen Etablissements, welche Holz auf chemischem Wege verwerten, respektive aus dem Holze chemische Produkte gewinnen, sind in Niederösterreich, Böhmen und Schlesien verteilt und beschäftigt diese Industrie mehrere hundert Arbeiter.

Es wird hier hauptsächlich Holzessig (Holzgeist), Azeton (Methylalkohol), chemisch reine Essigsäure, Harz, Terpentin, Terpentinöl, holzessigsaurer Kalk, Gerbstoffextrakte usw. erzeugt und nicht unbedeutende Quantitäten hievon auch exportiert.

Die Destinationen hiefür sind: Deutschland, Italien, Rußland, die Donaufürstentümer, dann via Triest und Hamburg die überseeischen Länder.

Die Ausfuhr von chemischen Produkten nach Ungarn ist ganz unwesentlich.

n) Sonstige Verwendung des Holzes.

Außer den bisher beschriebenen Holzindustrien gibt es noch eine Anzahl größerer und kleinerer holzverarbeitender Werkstätten und Fabriken, in denen teils Holz allein, teils in Verbindung mit anderen Materialien, namentlich mit Metallen, Gurten, Schnüren, Saiten (Klavierfabrikation) etc. verarbeitet wird. Wenn die Beschreibung dieser Etablissements hier unterlassen wurde, so liegt der Grund zum Teile darin, weil sie entweder nicht wichtig genug waren, um hier separat angeführt und beschrieben zu werden, zum Teile aber auch darin, weil das Holz in Verbindung mit anderen Materialien gebracht, eigentlich als reine Holzindustrie nicht mehr bezeichnet werden kann.

Auch der Umstand, den Umfang dieser Arbeit nicht noch größer werden zu lassen, hat den Verfasser bestimmt, diese Industrien hier nur noch in Kürze zu erwähnen und sind diese — in alphabetischer Reihenfolge aufgezählt — noch folgende:

Bierschränke,

Boot- und Schiffbau,

Billardfabrikation,

Eiskästen,
Faßspunderzeugnisse,
Holzblasinstrumente,
Holzgalanteriewaren,
Holzknöpfe,
Holzleisten,
Holzmosaikwaren,
Holznägelerzeugung,
Holzrahmen,
Holzrouleaux (Bretteljalousien),
Holzspulen,[1])
Klavierbauanstalten,
Sargfabrikation,
Schuhleistenfabrikation,
Turnapparate,
Werkzeuge aus Holz u. dgl. m.

Die Werkzeuge und Maschinen, die dabei zur Verwendung gelangen, sind zum größten Teile bereits beschrieben worden und nur in einzelnen Betrieben dürften noch Spezialwerkzeuge vorkommen, die hier zu besprechen unterlassen wurde.

Da die Ausfuhrsstatistik mit Ungarn gemeinsam geführt wird, läßt es sich nur sehr schwer bestimmen, welchen Anteil Österreich allein an der Ausfuhr der vorhin angeführten Artikel besitzt.

Die monatlichen Nachweise des Zwischenverkehres zwischen den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern der ungarischen Krone weisen im Hefte XII. vom Dezember 1906 nachstehende Daten für das Jahr 1906 aus:

	Einfuhr	Ausfuhr
Stat. Nr. 1072, Holzstifte	K 3.724	K 46.436
„ „ 1077, Holzleisten, glatt oder profiliert, roh . . .	K 158.785	K 113.520
„ „ 1078, dto. gebeizt, gefärbt . .	K 880	K 123.420
„ „ 1079, dto. belegt, verzinnt, bronziert, vergoldet .	K 18.480	K 832.580
„ „ 1080, Rahmen aus Holz zu Bildern, Spiegeln u. dgl.	K 43.340	K 1,179.500

[1]) Diese sind eigentlich Holzdrechslerarbeiten.

			Einfuhr		Ausfuhr
Stat. Nr.	1084,	Spielzeug aus Holz .	K 30.625	K	1,062.950
„ „	1099,	Eiskästen, Bierschankkästen, Schanktische	K 8.844	K	53.200
„ „	1103,	Billards	K 29.800	K	16.780
„ „	1104,	Turnapparate aus Holz	K 1.920	K	10.850
„ „	1107,	Pfeifenrohre, Pfeifen, Zigarrenspitzen aus Holz	K 40.000	K	624.000

14. Holzimprägnierung.

Allgemeines.

Das Verfahren, Holz mit verschiedenartigen antiseptischen Stoffen, zur Verhinderung von Fäulnis, Schwammbildung, Insektenfraß u. dgl. zu tränken, ist ein ziemlich altes.

Vor etwa 75 Jahren (1832) war es der Engländer Kyan, welcher das Holz in eine Lösung von Quecksilberchlorid legte und mehrere Tage in derselben beließ, um den oben erwähnten Zweck zu erreichen; man nannte dieses Verfahren Kyanisieren. Es durften jedoch Hölzer, die für den Bau von Wohnhäusern und Ställe verwendet werden sollten, wegen der Giftigkeit des Quecksilbersalzes diesem Verfahren nicht unterzogen werden.

Im Jahre 1841 erfand der Engländer Payne ein Verfahren, Paynisieren benannt, nach welchem das Holz zuerst in eine Lösung von Eisenvitriol, dann in eine Kalklösung gelegt wurde. Es setzte sich in den Poren des Holzes Eisenoxyd ab, was zur Konservierung des Holzes wesentlich beitrug.

Im selben Jahre (1841) hat der französische Arzt Boucherie eine Imprägnierung empfohlen, wonach aus einem hochgelegenen Reservoir die Masse durch Röhren derart gegen das Hirnende des Stammes geleitet wird, daß die Flüssigkeit, die aus einer Lösung von Kupfervitriol bestand, in die Poren des Stammes eindringen mußte, ohne seitlich abfließen zu können; man nannte dieses Verfahren Boucherisieren.

Die Franzosen Bréant und Payen brachten das Holz in fest verschließbare, eiserne Gefäße, aus welchen die Luft ausgepumpt wurde, wodurch ein luftleerer Raum entstand. Nachdem die Luft ausgepumpt war, ließ man die Imprägnierungs-

flüssigkeit einströmen, worauf man mittels Druckpumpen einen hydraulischen Druck von 6 bis 7 Atmosphären erzeugte. Nach Burneth diente als Imprägnierungsflüssigkeit Chlorzink in wässeriger Lösung und wird diese Methode Burnethieren oder Burnethisieren genannt. — Nach Bethell hingegen wird Teeröl oder Kreosot verwendet. Dieses Verfahren wird Bethellisieren genannt. Eine Verbesserung bestand auch darin, daß man eine Vermischung von Chlorzinklauge mit karbolsäurehältigem Teeröl in die Holzporen einführte.

Verfasser dieses Werkes erinnert sich an ein Verfahren, welches in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch einen französischen Ingenieur in Ungarn angewendet wurde.

Die Firma, welcher der Verfasser damals als Teilhaber angehörte, hatte ein bedeutendes Quantum von starken Eichenquadrathölzern nach Frankreich zu liefern und sollten diese zu Unterlagen für Festungsgeschütze dienen.

Das Holz wurde in der oben beschriebenen Art der Imprägnierung von Bréant und Payen in eigens für diesen Zweck gebauten, großen eisernen Kesseln mit Einschiebwagen gebracht und dort, wie oben erwähnt, behandelt. Als Imprägnierungsflüssigkeit wurde eine Lösung von Kastanienextrakt und Eisenvitriol verwendet. Es wurde von den Ingenieuren als strengstes Geheimnis bewacht, da das Holz für Armierungszwecke dienen sollte und eine Geheimhaltung des ganzen Verfahrens anbefohlen wurde.

In Österreich wird die Holzimprägnierung in großem Maßstabe angewendet.

Insbesondere sind es Eisenbahnschwellen — von denen weiter unten ausführlich gesprochen wird — dann Telegraphensäulen, Pflasterstöcke, die in ganz bedeutenden Mengen dem Imprägnierungsverfahren unterzogen werden, um die Dauer der Nutzhölzer zu heben.

Aber auch Hölzer für Hochbau, Wagenbau, für Planken, Artilleriezwecke und viele andere, werden mit verschiedenen Stoffen imprägniert.

In den letzten Jahren wurden auch vielfach Farbstoffe in das Holz eingeführt, welche demselben eine ganz andere als die ursprüngliche, natürliche Farbe geben; auch darüber soll weiter unten ausführlicher gesprochen werden.

Unter den in Österreich in den letzten Jahrzehnten versuchten Methoden sind die von Liebert de Paradis, dann die von Bethel, Blyte, Pfister angewendeten, die bekanntesten; das letztere Verfahren ist auch in Ungarn vielfach in Gebrauch.[1])

Über die Imprägnierung von Eisenbahnschwellen hat die Unternehmung für Holzimprägnierung G. Loewenfeld in Wien eine Broschüre veröffentlicht, welcher die nachstehenden Daten entnommen sind.

Aus den statistischen Nachrichten des Vereines an deutschen Eisenbahnverwaltungen ist zu entnehmen, daß während im Jahre 1879 bloß zirka 40 Prozent aller in Deutschland verlegten Eisenbahnschwellen imprägniert wurden, im Jahre 1884 bereits 70 Prozent, in den folgenden Jahren noch weit mehr Schwellen imprägniert worden sind.

Wenn trotz der unleugbaren ökonomischen Vorteile der Schwellenimprägnierung die Anwendung derselben noch keine allgemeine wurde, so ist die Ursache hievon in den bei manchen Bahnanstalten bestehenden technischen und finanziellen Schwierigkeiten bei Anlage einer Imprägnieranstalt zu suchen.

Namentlich hat sich ergeben, daß bei Eisenbahnen mit nur geringem Bahnkomplexe die hohen Anlagekosten einer Imprägnierungsanstalt den ökonomischen Effekt um so mehr beeinträchtigen, als eine volle Ausnützung der Leistungsfähigkeit derselben nicht möglich ist, daher die auf das Stück imprägnierten Holzes entfallenden Amortisationskosten zu große sind.

Ferner geht bei großen Bahnanstalten mit sehr ausgedehnten Linien der ökonomische Effekt der längeren Dauer häufig durch die vermehrten Transportkosten der Schwellen von der Lieferungstelle zur stabilen Imprägnierungsanstalt und von hier zur Verwendungsstelle ganz verloren.

Diesen Hauptübelständen, welche der Anwendung der Schwellenimprägnierung nicht selten entgegenstehen, zu begegnen und den ökonomischen Effekt der Holzkonservierung durch keinerlei Nebenauslagen zu beeinträchtigen, hat die oben erwähnte Firma ambulante Imprägnieranstalten konstruiert und in allen Staaten patentiert, welche mit derselben Sicherheit, mit genau demselben Vorteile funktionieren, wie die bisher bestandenen und bestehenden stabilen Anstalten.

---

[1]) Siehe Ungarns Holzindustrie und Holzhandel II. Teil, Seite 226, 231. Wien, Wilhelm Frick.

Diese ambulanten Imprägnieranstalten sind bei hervorragenden Eisenbahnverwaltungen der österreichisch-ungarischen Monarchie seit dem Jahre 1882 in Verwendung und haben sich bestens bewährt.

Wenngleich sich diese Anstalten zur Durchführung eines jeden Imprägnierungsverfahrens eignen, bei welchem das antiseptische Imprägniermittel in flüssiger Form zur Anwendung gelangt, so wird doch auf die besonderen Vorteile hingewiesen, welche das Burnettsche Verfahren mittels Chlorzinklösung bietet.

Bei Wahl eines Imprägnierverfahrens im allgemeinen wird der Vorzug unzweifelhaft jenem System eingeräumt werden müssen, welches bei den geringsten Kosten die möglichst größte Dauer der Schwelle garantiert, wobei jedoch wohl zu berücksichtigen ist, daß die Verlängerung des Schutzes der Schwelle vor Fäulnis dort seine Grenze zu finden hat, wo die mechanische Zerstörung beginnt. Wir verweisen auf das Referat des Vereines der deutschen Eisenbahnverwaltungen vom Jahre 1884 (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 9. Supplementband, Seite 7, 1884), in welchem 38 Verwaltungen des Vereines ihre Erfahrungen über Schwellenimprägnierung niedergelegt haben. In den Schlußfolgerungen dieses Referates Seite 22, ad 5 heißt es wörtlich:

„Da der Erfolg des Tränkens mit Chlorzink dem des Tränkens mit Kreosot und Quecksilbersublimat nach den 25- bis 30jährigen Erfahrungen mehrerer Bahnen gleich zu schätzen ist, das Tränken mit Chlorzink $^1/_2$ bis $^1/_4$ soviel kostet, als das Tränken mit Kreosot und Quecksilbersublimat, so sind nach und nach immer mehr Bahnen zu der ersteren Methode übergegangen."

Es zeigt sich denn auch nach der im selben Referat Seite 20 veröffentlichten Tabelle, daß, während im Jahre 1865 bloß 8 Verwaltungen das Verfahren mit Chlorzink anwendeten, im Jahre 1884 schon 22 Verwaltungen diese Methode akzeptiert haben.

Wirkung der Imprägnierung.

Vergleicht man die durchschnittliche Dauer einer unimprägnierten Schwelle mit derjenigen einer imprägnierten, so ergibt sich, daß der Effekt des Imprägnierens sich in der Verlängerung der Dauer je nach dem Imprägnierverfahren

und der Holzgattung zwischen 40 bis 500 Prozent ausdrückt.

Der geheime Regierungsrat **Funk** gibt in einem im Oktober 1886 in der 11. Versammlung des Architekten- und Ingenieurvereines für Niederrhein und Westfalen zu Köln gehaltenen Vortrag die Dauer der nichtimprägnierten Schwellen wie folgt an:

Eichen	13·6 Jahre	Fichten	5·0 Jahre
Kiefer	7·2 „	Buchen	3·0 „

dagegen ist die durchschnittliche Dauer der mit Zinkchlorid imprägnierten Schwellen nach den langjährigen Erfahrungsresultaten der kgl. Eisenbahndirektion Köln (rechtsrheinisch) (siehe Organ Supplementband 9, Seite 12)

bei Eichen	mit	Kreosot	19·5 Jahre
„ „	„	Chlorzink	27·7 „
„ Kiefern	„	„	25·9 „
„ Buchen	„	„	17·— „
„ „	„	Kreosot	18.— „

Es ist das Imprägnieren mittels Chlorzink als das billigste und gleichzeitig als eines der wirksamsten Verfahren in erster Linie zu empfehlen.

Die Vorteile der Imprägnierung sind insbesondere bei Kiefern (Föhren), Buchen, Fichten und Tannen auffallende und wird daher der Anwendung imprägnierter Schwellen dieser Holzgattungen bei verhältnismäßig billiger Holzbeschaffung stets der Vorzug einzuräumen sein.

Bei den mannigfachen Momenten, welchen der ökonomische Erfolg der Imprägnierung unterliegt, ist es geradezu unmöglich, eine für alle Verhältnisse giltige Berechnung desselben anzustellen.

Diese wird wesentlich beeinflußt vom Anschaffungspreise der Schwelle, von den Kosten der Auswechslung und den Kosten der Imprägnierung, welche wieder bedingt sind von dem Preise des Brennmaterials, dem Arbeitslohn und endlich dem Preise des Imprägnierungsmittels.

Beschreibung des Burnettschen Chlorzinkverfahrens.

Wenn zwar, wie aus dem schon früher Angedeuteten unstreitig hervorgeht, Chlorzink eines der kräftigst wirkenden

antiseptischen Konservierungsmittel ist, so hängt doch der Erfolg der Imprägnierung mit demselben wesentlich von gewissen vorbereitenden Operationen ab, welchen das Holz unterzogen werden muß, um es für die Aufnahme des Chlorzink vorzubereiten und geeigneter zu machen.

Bekanntlich ist die Holzfaser selbst ein sehr beständiger, chemischer Veränderung nicht leicht unterworfener Stoff, der sogar der Behandlung mancher starken Säuren bis zu einem gewissen Grade widersteht.

Die Ursache der Fäulnis aber ist, daß der in den Zellen des Holzes eingeschlossene Holzsaft, welcher Eiweißstoffe enthält, bei Einwirkung von Wasser und Sauerstoff, beziehungsweise der atmosphärischen Einflüsse in kürzerer oder längerer Zeit je nach der Holzgattung, die faule Gärung eingeht. Hiedurch werden Säuren erzeugt, welche die Holzfaser intensiv angreifen und so die Zerstörung derselben — die Fäulnis — bedingen.

Es muß daher zur Unterstützung des antiseptischen Imprägnierungsmittels darauf Bedacht genommen werden, den Holzsaft soviel als möglich aus dem Holze zu entfernen und den Teil, welcher dennoch darin zurückbleibt, unschädlich zu machen.

Es wird zur Erreichung dieses Zieles folgendermaßen vorgegangen:

Die Schwellen werden in einem großen, dicht schließenden Kessel zunächst der Einwirkung von Wasserdampf von 100 bis 112 Grad Celsius ausgesetzt; hiedurch wird das Holz wenigstens in seinen Hauptpartien auf 60 bis 100 Grad Celsius erwärmt, bei welcher Temperatur das Eiweiß gerinnt und die Fähigkeit verliert, in faule Gärung überzugehen; ferner werden die löslichen Bestandteile des Holzsaftes durch den in das Holzinnere eindringenden Wasserdampf gelöst und verdünnt und endlich werden die Zellenwände des Holzes erweicht und geschmeidig gemacht und die Poren des Holzes geöffnet. Hat der Dampf genügend lange auf das Holz eingewirkt, wird derselbe aus dem Kessel abgelassen und ein Vakuum erzeugt.

Hiedurch beginnt der flüssige Inhalt des Holzes, bestehend aus Wasser und Holzsaft, vehement zu kochen und zu verdampfen. Das Vakuum wird fort und fort gesteigert, bis es zirka 60 bis 65 Zentimeter Quecksilbersäule erreicht.

Die ganze, in den Schwellen durch das vorhergegangene Dämpfen aufgestapelt gewesene Wärmemenge wird nun plötzlich zur Verdampfung der im Holz befindlichen Flüssigkeit verwendet, und es ist begreiflich, daß durch das energische Ausströmen des Dampfes aus den Holzporen auch ein guter Teil des noch flüssigen Holzinhaltes mechanisch mitgerissen wird. Kurz gesagt, es wird das Holz ausgesogen und getrocknet. Ist dies in einem bestimmten Grade erreicht, so wird unter fortwährendem Anhalten des Vakuums die Chlorzinklauge durch das Übergewicht des atmosphärischen Druckes in den Imprägnierkessel gedrückt und wenn derselbe gefüllt ist, mittels einer Pumpe noch weiter soviel Lauge nachgepumpt, bis im Kessel ein Druck von 6 bis 8 Atmosphären entstanden ist, welcher Druck durch einige Zeit angehalten wird; sodann ist die Imprägnierung vollendet.

Die für die verschiedenen Operationen einzuhaltenden zweckmäßigsten Zeiten sind nach den diesbezüglichen Vorschriften der hervorragendsten deutschen und österreichischen Bahnanstalten folgende:

1. das Dämpfen 1 Stunde;

2. das Vakuum je nach dem größeren oder geringeren ursprünglichen Feuchtigkeitsgehalte des Holzes 1 bis $1^1/_2$ Stunden;

3. die Pressung bei weichem Holz und Buche $1^1/_2$ Stunden, bei Eiche 3 Stunden.

Die zu verwendende Chlorzinklauge ist eine Lösung von Chlorzink von $1^1/_2$ bis 3 Grad Beaumé.

Beschreibung der ambulanten Imprägnierapparate.
(Patent Felix Loewenfeld.)

Wie schon eingangs erwähnt, sind die patentierten Felix Loewenfeldschen ambulanten Imprägnierapparate vorzüglich und ebenso, wie die bisher verwendeten stabilen Anstalten, zur Durchführung des Burnettschen Chlorzinkverfahrens geeignet.

Der ambulante Imprägnierapparat besteht aus zwei Eisenbahnwaggons.

Der eine trägt den Imprägnierzylinder. Die Schwellen werden auf eigene, kleine, normalspurige Eisenbahnwagen, genannt Bügelwagen, deren äußere Form sich an die Rundung

des Imprägnierzylinders anschließt, aufgeladen und in den Imprägnierzylinder, welcher im Inneren Laufschienen besitzt, eingefahren. Der vorne am Zylinder befindliche, um ein Scharnier drehbare Deckel ist durch eine entsprechende Anzahl Schrauben luft- und wasserdicht verschließbar.

Der zweite Eisenbahnwaggon enthält in dem mit Fenstern und Türen versehenen geräumigen Wagenkasten die gesamte maschinelle Einrichtung inklusive Lokomobilkessel und besteht diese aus einer Dampfmaschine, Luft-, Lauge- und Wasserpumpe, sowie allen für die Einleitung und Abstellung der verschiedenen Operationen erforderlichen Ventilen, Manometer, Barometer und Thermometer etc.

Ferner sind darin enthalten die Reservoirs für das Speisewasser, für das Wasser zum Ansetzen der Lauge und Reservoirs für die fertige Imprägnierlauge.

Die beiden Waggons werden nebeneinander gestellt und mit den entsprechenden Rohrleitungen verbunden.

Es kann jedes beliebige bestehende Bahnhofgeleise zur Installierung der Anstalt benützt werden, und wird immer nur ein Geleise beansprucht, da der Maschinenwagen stets auf einem provisorischen 5 bis 6 Meter langen Geleisestück placiert wird.

Der für die Installierung erforderliche Raum beträgt zirka 12 Meter Länge und 8 Meter Breite, so daß sich jede noch so kleine Eisenbahnstation zur Aufstellung der Apparate eignet, sobald nur für einige tausend Schwellen genügender Lagerplatz disponibel ist.

Es ist hiebei durchaus nicht nötig, daß dieser Lagerplatz nahe dem Imprägnierapparat liege, da man mit den Bügelwagen, welche normale Spurweite haben, alle Bahnhofsgeleise befahren und an jeden Punkt des Bahnhofes gelangen kann. Sollte ein Geleise nicht disponibel sein, so genügt die Herstellung eines kurzen provisorischen Geleises, auf welchem sich die ganze Manipulation vollziehen kann.

Seit vielen Jahren werden auch von den k. k. Post- und Telegraphenverwaltungen die Säulen für Telegraphen- und Telephonleitungen einem Imprägnierungsverfahren unterzogen und sind die damit erzielten Resultate außerordentlich günstige.

Die Imprägnierung von Pflasterstöckelmaterialien (Straßenpflaster), welche zumeist aus weichen Holzgattungen hergestellt werden, ist ebenfalls sehr stark in Gebrauch. Das Verfahren, diese mit Zinkchlorid und Teeröl zu behandeln, hat sich

sehr gut bewährt und wurden auch hier recht günstige Resultate erzielt.

Das in der Einleitung erwähnte Verfahren, Hölzer mit Farbstoffen zu imprägnieren und so dem Holze nicht nur eine andere Farbe zu geben, sondern auch seine Haltbarkeit zu erhöhen, hat zu verschiedenen patentierten Systemen geführt, die jedoch alle mehr oder weniger an das Pfistersche und Burnettsche Verfahren erinnern. — Es sind eben nur Verbesserungen, die hauptsächlich den Zweck verfolgen, Holz in ganzen Stämmen durch die ganze Masse gleichmäßig, respektive gleichfärbig zu imprägnieren. Auch soll ein Schwinden oder Werfen nach kurzer Trocknung gänzlich ausgeschlossen sein (so behaupten die Patentinhaber), ein Umstand, der sich allerdings erst im Laufe der Jahre nachweisen läßt.

Endlich soll das Holz durch entsprechende Behandlung unbrennbar, also feuersicher gemacht werden.

In dem uns vorgelegten Exposé der Firma: „Vereinigte Wien-Berliner Holzfärbereien und Imprägnierungsanstalten, Kommanditgesellschaft Horak & Co." wird erwähnt, daß auch minderwertige Hölzer wie Erlen, Weißbuchen, Birken u. m. a. durch die Durchfärbung wesentlich an Wert gewinnen und daß Holzarten, die bisher ihrer Unscheinbarkeit wegen gar nicht oder nur zu konstruktiven Zwecken Verwendung fanden, in großen Quantitäten als Möbelhölzer, die bedeutend billiger als die gegenwärtig gangbaren Tischlerhölzer sind, zur Verwendung gelangen könnten.

Auch hier wird — wie bei so vielen anderen Industrien — in erster Linie auf das noch immer in großen Mengen vorhandene billige Rotbuchenholz hingewiesen.

Wenn auch das Buchenholz für viele Zwecke ganz gut verwendbar ist, so kann ein imprägniertes, durchfärbtes Holz doch niemals ein Naturholz ersetzen, soferne auf Echtheit Gewicht gelegt wird. Die oben erwähnte Firma besitzt in Österreich-Ungarn und Deutschland eine Reihe von Patenten für ihr Verfahren zur Erhöhung der Aufnahmefähigkeit von Holz für Farbstoffe, für technische Neuerungen, für Vorrichtungen zum Imprägnieren von Holz, für Dichtungsvorrichtungen an Apparaten etc.

15. Gewerbliche Lehranstalten für holzverarbeitende Industrien.

Verfasser dieses Werkes hat es für zweckmäßig gefunden, eine Zusammenstellung der gewerblichen Lehranstalten für holzverarbeitende Industrien zu geben.

Hieher gehören eine große Anzahl der dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht unterstehenden Schulen und die vom k. k. Handelsministerium subventionierten Kurse des Gewerbeförderungsdienstes.

I. Verzeichnis der dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht unterstehenden gewerblichen Lehranstalten in Österreich:

A. Gewerbliche Zentralanstalten.

1. K. k. Kunstgewerbeschule in Wien, deutsch. Spezialatelier für Holzbildhauerei.

2. K. k. Kunstgewerbeschule in Prag, deutsch und böhmisch. Fach- und Spezialschule für Holzschnitzerei.

3. K. k. Musterwerkstätte für Korbflechterei in Wien, deutsch.

B. Staats-Gewerbeschulen und verwandte Anstalten.

1. Staats-Gewerbeschule in Wien, deutsch. Werkmeisterschule für Baugewerbe. (Hier werden Maurer, Zimmerleute und Steinmetze herangebildet.)

2. Staats-Gewerbeschule in Pardubitz, böhmisch. Baugewerbliche Abteilung.

3. Deutsche Staats-Gewerbeschule in Pilsen, deutsch. Werkmeisterschule. Bautechnische Abteilung.

4. Böhmische Staats-Gewerbeschule in Pilsen, deutsch. Werkmeisterschule. Baugewerbliche Abteilung.

5. Staats-Gewerbeschule in Prag, böhmisch. Werkmeisterschule. Baugewerbliche Abteilung.

6. Staats-Gewerbeschule in Reichenberg, deutsch. Werkmeisterschule. Baugewerbliche Abteilung.

7. Staats-Gewerbeschule in Smichov, böhmisch. Werkmeisterschule. Baugewerbliche Abteilung.

8. Böhmische Staats-Gewerbeschule in Brünn, böhmisch. Werkmeisterschule. Baugewerbliche Abteilung.

9. Staats-Gewerbeschule in Salzburg, deutsch. Baugewerbliche Abteilung (Werkmeisterschule). Zimmergewerbe.

Kunstgewerbliche Abteilung:

Fachschule für

1. Tischler und Drechsler.
2. Schnitzer, Bildhauer und Modelleure.

10. Staats-Gewerbeschule in Innsbruck, deutsch. Werkmeisterschule für Baugewerbe, und zwar für Zimmergewerbe.

11. Staats-Gewerbeschule in Graz, deutsch. Werkmeisterschule baugewerblicher Richtung für Zimmerleute.

Fachschule für Bautischlergewerbe.

12. Staats-Gewerbeschule in Triest, italienisch. Höhere Gewerbeschule. Bautechnische Abteilung.

Fachschule für

1. Kunsttischler.
2. Holzschnitzer.

13. Staats-Gewerbeschule in Lemberg, polnisch.

Fachschule für Bautischler.

14. Staats-Gewerbeschule in Czernowitz, deutsch. Meisterschule für Bau- und Möbeltischler.

C. Bau- und Kunsthandwerksschulen.

1. Bau- und Kunsthandwerksschule in Bozen, deutsch.
   Winterkurse für Zimmerer.
   Winter- und Sommerkurse für Tischler.
   Kunstgewerbliche Fachschule für Schnitzerei.
2. Bau- und Kunsthandwerkerschule in Trient, italienisch.
   Winterkurse für Zimmerer.
   Winter- und Sommerkurse für Tischler.

D. Staats-Handwerkerschulen.

1. Staats-Handwerkerschule in Jaroměř, böhmisch.
   Winterkurse für Bauhandwerker.

E. Fachschulen für Holzbearbeitung:

1. Fachschule für Holzbearbeitung in Ebensee, deutsch mit Abteilungen für:
   a) Ornamentales und figurales Schnitzen, auch für Tierschnitzerei.
   b) Tischlerei.
   c) Holzdrechslerei.
   d) Zimmerei.
2. Fachschule für Holzbearbeitung in Hallstatt, deutsch mit Abteilungen für
   a) Tischlerei.
   b) Holzschnitzerei.
   c) Drechslerei.
3. Fachschule für Holzbearbeitung in Cortina d'Ampezzo, italienisch (für Drechslerei, Kunst- und Bautischlerei).
4. Fachschule für Holzbearbeitung in Hall, deutsch.
   a) Vorbereitungskurs.
   b) Fachabteilung für Bau- und Möbeltischlerei.
5. Fachschule für Holzbearbeitung in Villach, deutsch.
   a) Vorbereitungskurs.
   b) Fachabteilungen für:
      1. Tischlerei.
      2. Holzschnitzerei.
      3. Holzdrechslerei.
6. Fachschule für Holzbearbeitung in Gottschee, deutsch.
   a) Vorbereitungskurs.
   b) Fachabteilungen für:
      1. Tischlerei.
      2. Schnitzerei.
      3. Drechslerei.
7. Fachschule für Tischlerei in Mariano, italienisch.
8. Fachschule für Holzbearbeitung in Bergreichenstein, deutsch.
   a) Fachschule für:
      1. Möbel- und Bautischlerei.
      2. Holzdrechslerei.
      3. Zimmerei und Geschirrbau.
      4. Wagnerei.
      5. Faßbinderei.

9. Fachschule für Holzbearbeitung in Chrudim, böhmisch.
   a) Vorbereitungskurs.
   b) Fachabteilung für:
      1. Möbel- und Bautischlerei.
      2. Holzschnitzerei.
      3. Holzdrechslerei.

10. Fachschule für Holzbearbeitung in Grulich, deutsch mit Fachabteilungen für:
   a) Bau- und Möbeltischlerei.
   b) Drechslerei.
   c) Holzbildhauerei mit einem Kurs für hausindustrielles Holzschnitzen.

11. Fachschule für Tischlerei in Königsberg, deutsch.

12. Fachschule für Holzbearbeitung in Tachau, deutsch mit Fachabteilungen für:
   a) Tischlerei.
   b) Drechslerei.

13. Fachschule für Holzbearbeitung in Wallern, deutsch mit Fachabteilungen für:
   a) Tischlerei.
   b) Holzdrechslerei.
   c) Holzschnitzerei.

14. Fachschule für Holzbearbeitung in Wall.-Meseritsch, deutsch und böhmisch.
   a) Vorbereitungskurs.
   b) Fachabteilungen für:
      1. Bau- und Möbeltischlerei.
      2. Drechslerei.
      3. Ornamenten-Schnitzerei.
      4. Figurale Holzbildhauerei, Staffieren und Vergolden.
   c) Meisterschule für Bau- und Möbeltischler.

15. Fachschule für Holzbearbeitung in Kolomea, polnisch, mit Fachabteilungen für:
   a) Figurale und ornamentale Schnitzerei.
   b) Bau- und Möbeltischlerei.
   c) Drechslerei.
   d) Zimmerei.

16. Fachschule für Holzbearbeitung in Zakopane, polnisch, mit Fachabteilungen für:

a) Figurale Schnitzerei.
b) Ornamentale Schnitzerei.
c) Möbeltischlerei.
d) Zimmerei und Möbeltischlerei.
e) Drechslerei.

17. Fachschule für Holzbearbeitung in Kimpolung, rumänisch.

a) Fachschule für Möbel- und Bautischlerei.
b) Kurs für hausindustrielle Kleintischlerei, Drechslerei und Schnitzerei.

F. Fachschulen verschiedener Ziele.

1. Fachschule für Holz- und Steinbearbeitung in Hallein, deutsch.

a) Vorbereitungskurs für die Holz- und Steinbearbeitungs-Fachschulen.
b) Fachschule für Holzbearbeitung mit Abteilungen für:
1. Holzschnitzerei.
2. Bau- und Möbeltischlerei.
3. Galanteriearbeiten und Drechslerei.
4. Zimmerei.
c) Fachkurs für Zimmerer (Winterkurs).

2. Fachschule für Zeichnen und Modellieren in St. Ulrich, Gröden, deutsch, für Holzschnitzer.

3. Fachschule für Holz- und Eisenbearbeitung in Bruck a. M., deutsch, Fachabteilung für Zimmerer.

4. Kunstgewerbliche Fachschule in Laibach, slowenisch. Tagesschule für Holzbearbeitung:

a) Vorbereitungskurs.
b) Fachabteilungen für:
1. Bau- und Möbeltischlerei.
2. Holzdrechslerei.
3. Bildhauerei.
4. Korbflechterei.

5. Fachschule für gewerbliches Zeichnen in Cormons, italienisch. Hauptsächlich für Tischler.

6. Fachschule für Korbflechterei in Fogliano, italienisch.

7. Fachschule für Korbflechterei in Bleistadt, deutsch.

8. Fachschule für Korbflechterei in Melnik, böhmisch.

Bis zum Jahre 1906 waren am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien Fachschulen für Tischlerei und Meisterkurse errichtet. Der Zweck dieser Kurse, die einen sehr reichhaltigen Stoff in verhältnismäßig kurzer Zeit aufzuarbeiten hatten, bestand hauptsächlich darin, die in der Provinz lebenden Tischler fachlich auszubilden.

Diese Kurse wurden im Jahre 1906 aufgelassen.

II. Dem k. k. Handelsministerium unterstehend.

Das k. k. Handelsministerium, welches dem Gewerbeförderungsdienste die größte Aufmerksamkeit zuwendet, hat in Wien in einem eigenen großen Amtsgebäude den Gewerbeförderungsdienst eingerichtet, worüber in den Annalen des Gewerbeförderungsdienstes,[1]) I. Jahrgang, Heft 3 und 4, Januar 1907 von Oberbaurat Ludwig Erhard eingehend gesprochen wird.

Dieser sehr interessanten und instruktiven Arbeit sind die nachstehenden Daten entnommen.

An der Spitze des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums steht Sektionschef Dr. W. Exner. Demselben sind zur Lösung seiner Aufgabe drei Direktionsmitglieder und außerdem technische, rechtskundige und kaufmännische Beamte, Fachleute, Werkmeister und Vorarbeiter zugeteilt.

Der Dienst zerfällt in eine technische und in eine Verwaltungsabteilung. Gewerbeförderungsinstitute sind auch noch errichtet in Prag, Reichenberg, Brünn, Innsbruck, Bozen, Rovereto, Graz, Görz, Triest und Klagenfurt.

Die in den Königreichen und Ländern für die Gewerbeförderung flüssig gemachten Beträge belaufen sich gegenwärtig jährlich auf mehr als 500.000 *K*. Es werden für die Gewerbeförderung im engeren Sinne einschließlich des staatlichen Kredites in der gesamten Monarchie jetzt alljährlich rund 1,300.000 *K* aufgewandt.

Im Sinne der Gewerbeförderung sind auch die auf Grund der Verordnung vom 31. Mai 1899 bestellten Genossenschafts-Instruktoren vielfach tätig, indem sie den Gewerbegenossenschaften Auskunft über die einzelnen Zweige der Gewerbe-

[1]) Annalen des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums, redigiert von Dr. W. Exner und Dr. A. Vetter. Wien. Druck und Verlag von Otto Maaß Söhne, Wien.

förderungsaktion erteilen und hieher gehörige Gesuche begutachten und vermitteln.

Die Ausstellung und Musterbetriebe in der Maschinenhalle des oben erwähnten Amtsgebäudes des Gewerbeförderungsdienstes umfassen Handwerkzeuge, Werkzeugmaschinen und Kleinmotoren.

Unter den Musterbetrieben sollen hier nur die beiden Betriebe, und zwar für Tischler und für Zimmerer besprochen werden, während die anderen als nicht in unser Fach gehörig übergangen werden müssen.

Die Aufwendungen für die technische Ausrüstung allein, ohne Anrechnung der Baulichkeiten und der Heizungs- und Beleuchtungsanlagen betrugen für den

Musterbetrieb für Tischler K 26.444.—
„ „ „ Zimmerer „ 6.796.—

Bei der Durchführung dieser Musterbetriebe sind Betriebsleiter, Werkmeister, Poliere und Vorarbeiter, sowie auch kaufmännisch und zeichnerisch geschulte Kräfte als Angestellte des Gewerbeförderungsdienstes ständig tätig.

Zu den einzelnen Betriebsperioden werden dagegen Handwerker aus allen Reichsteilen vorübergehend als Mitarbeiter einberufen, wobei die Mitglieder bereits bestehender und die Proponenten erst zu gründender Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften besondere Berücksichtigung finden.

* * *

Im Musterbetriebe für Tischler wurden für Holz verarbeitende Genossenschaften kombinierte Holzbearbeitungsmaschinen auf ihre praktische Verwendbarkeit hin untersucht, Vorrichtungen zum Spalten und Besäumen von Sesselrohren ausgebaut, neue Methoden zum Trocknen und Konservieren des Holzes, sowie zur Veredelung der Oberfläche durch Beizen, Räuchern, Mattieren und Lakieren erprobt, Neuerungen bei Möbel-, Portal- und Fensterkonstruktionen eingeführt und Versuche zur Herstellung von eigenartigen Flächenverzierungen mittels der Holzbearbeitungsmaschinen vorgenommen.

Im Musterbetriebe für Zimmerer führte man neuartige Holzkonstruktionen aus und untersuchte sie durch Zerbrechversuche auf ihre Haltbarkeit.

Die ständigen Meisterkurse für Tischler dauern 8 Wochen. Sie erstrecken sich auf: das Holz als Rohmaterial, die

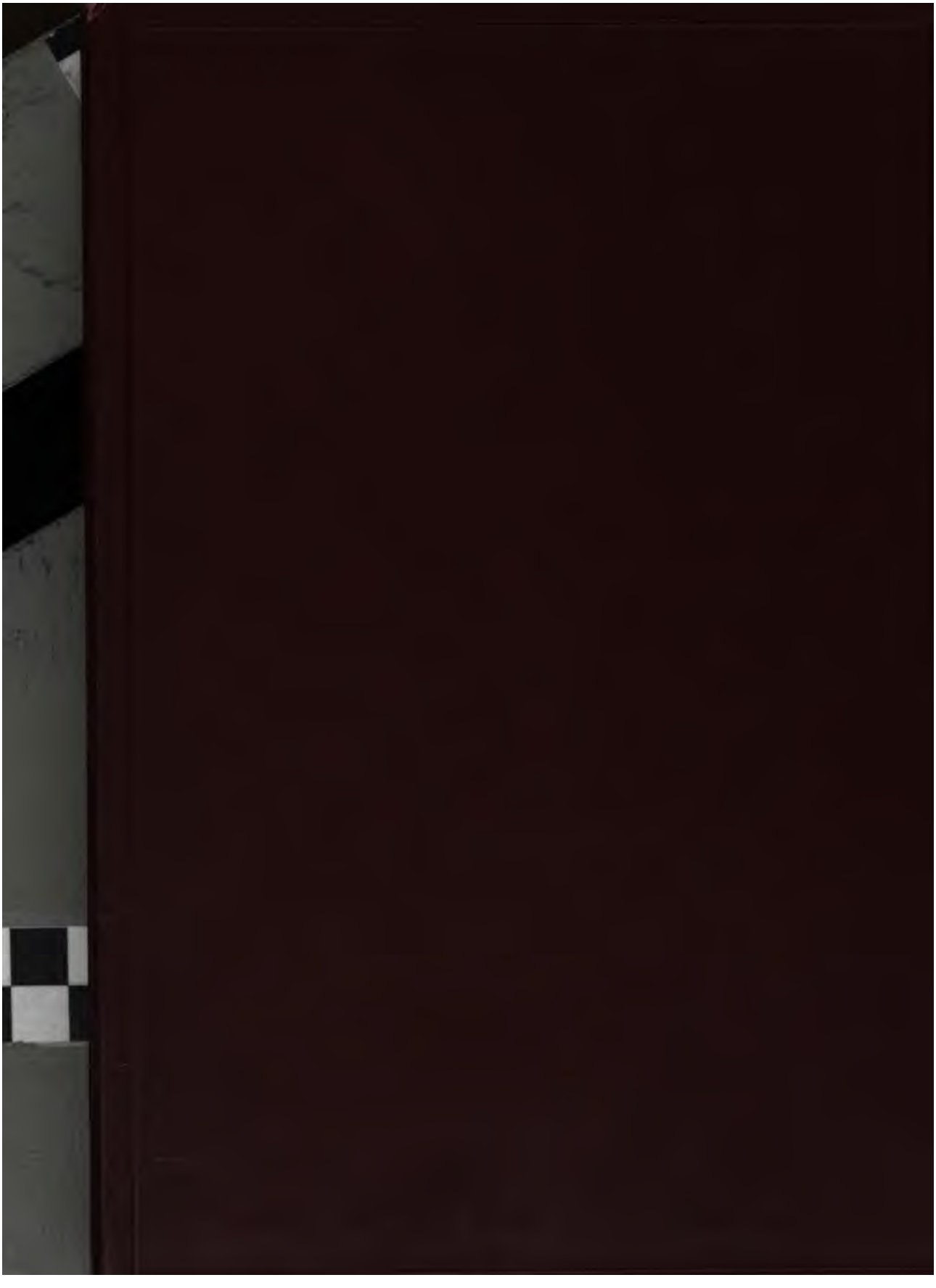
Behandlung von Holzvorräten, die Einrichtung von Holzlagern, die Anordnung von Trockenanlagen, die Prozesse des Dämpfens, Imprägnierens, Färbens und Konservieren des Holzes, die Werkstättenbenützung, die Technologie der Hilfsartikel, die Werkzeuge und Maschinen für Holzbearbeitung, die Arbeitseinteilung, das Werkzeichnen, die mechanische Bearbeitung des Holzes und die Ausführung von Bau- und Möbeltischlerarbeiten, sowie auf die gewerbliche Buchführung, die Kalkulation und die Gesetzkunde. Die Stipendien betragen für in Wien wohnende Meister 160 *K* und Gehilfen 140 *K*, für auswärtige Meister 240 *K* und Gehilfen 190 *K*. Bis Ende 1905 sind 38 Kurse mit 505 Teilnehmer abgehalten worden.

Die Kurse für Zimmerer unterscheiden sich von den anderen Meisterkursen dadurch, daß sie nicht für Meister, sondern für Poliere und Vorarbeiter bestimmt sind. Sie dürfen nicht etwa als Vorbereitungskurse zur Meisterprüfung oder als Meisterprüfungskurse selbst betrachtet werden, sondern dienen lediglich zur Heranbildung eines tüchtigen Polierstandes. Sie dauern 12 Wochen und werden dreimal im Jahre abgehalten. Gegenstände dieses Kurses sind: Geometrie, Dachausmittlungen, Baukonstruktionen, Technologie, gewerbliches Rechnen und Baumechanik, Gesetzkunde und praktische Arbeiten auf dem Zimmerplatze.

Die Stipendien betragen für in Wien wohnende Teilnehmer 200 *K*, für auswärtige Teilnehmer 240 *K*. Die bisher veranstalteten 20 Kurse für Zimmerleute habe 293 Gewerbetreibende besucht.

Stanford University Libraries
3 6105 015 848 695

SD
187
.E55
v.1

DATE DUE

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD, CALIFORNIA
94305